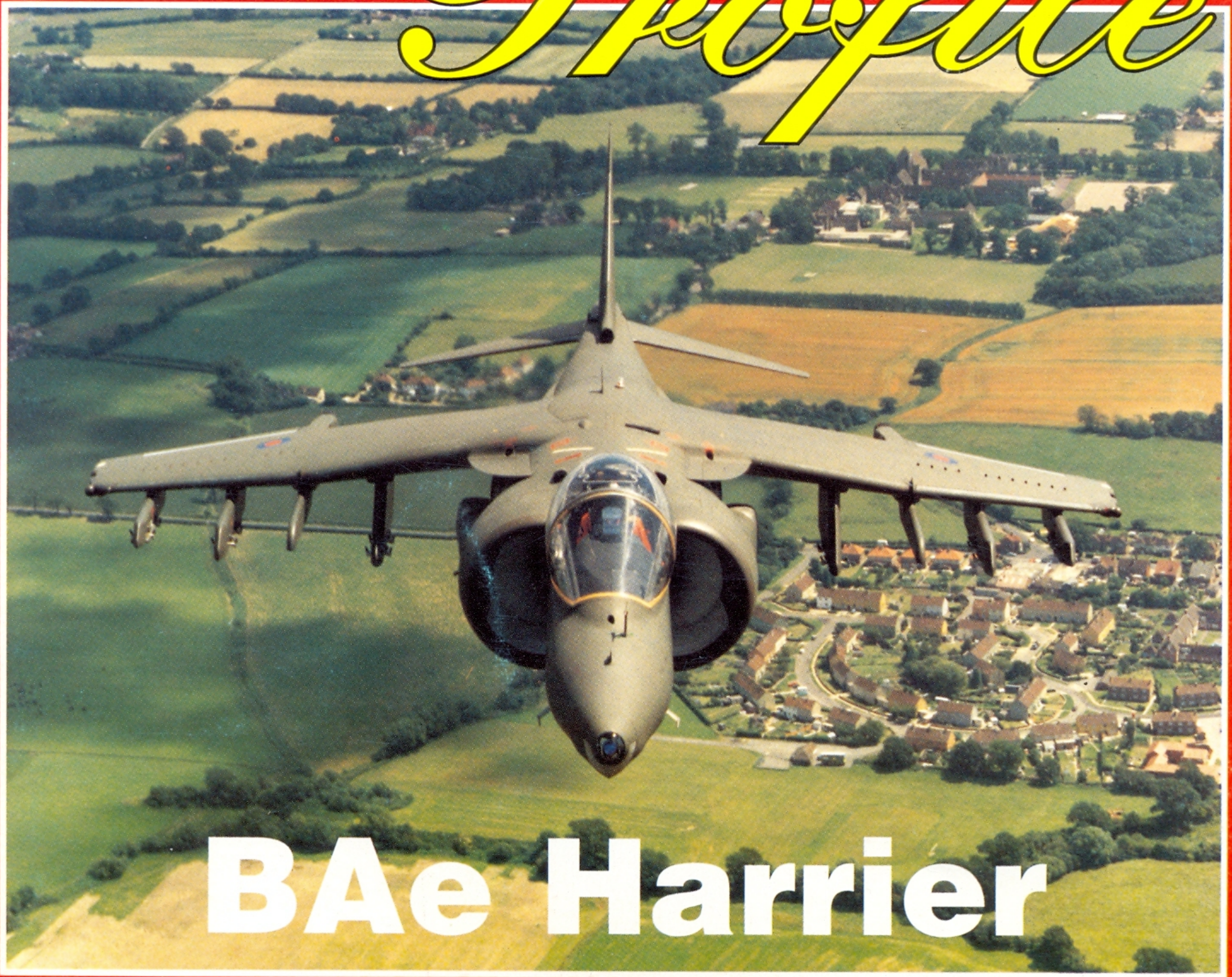
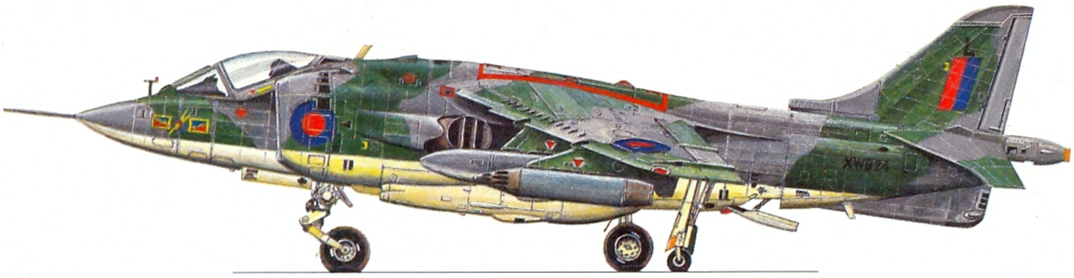
FLUGZEUG *Profile*

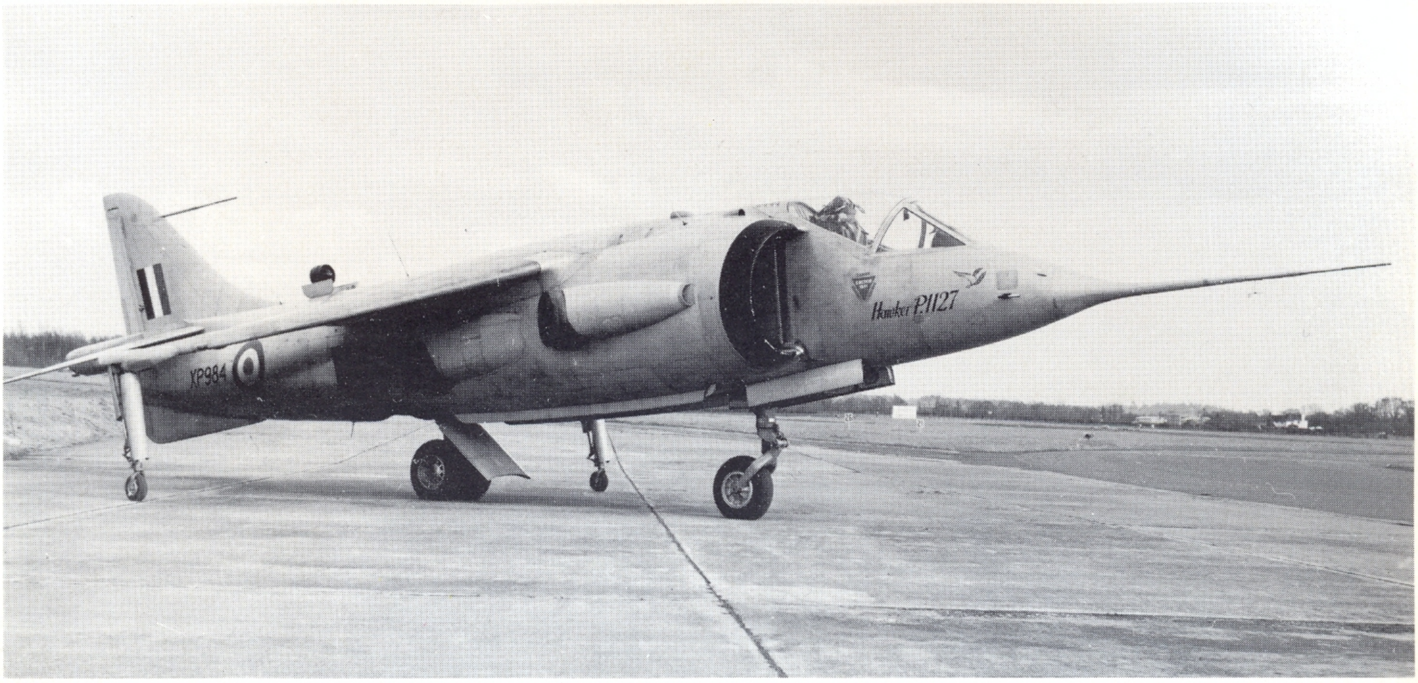


BAe Harrier



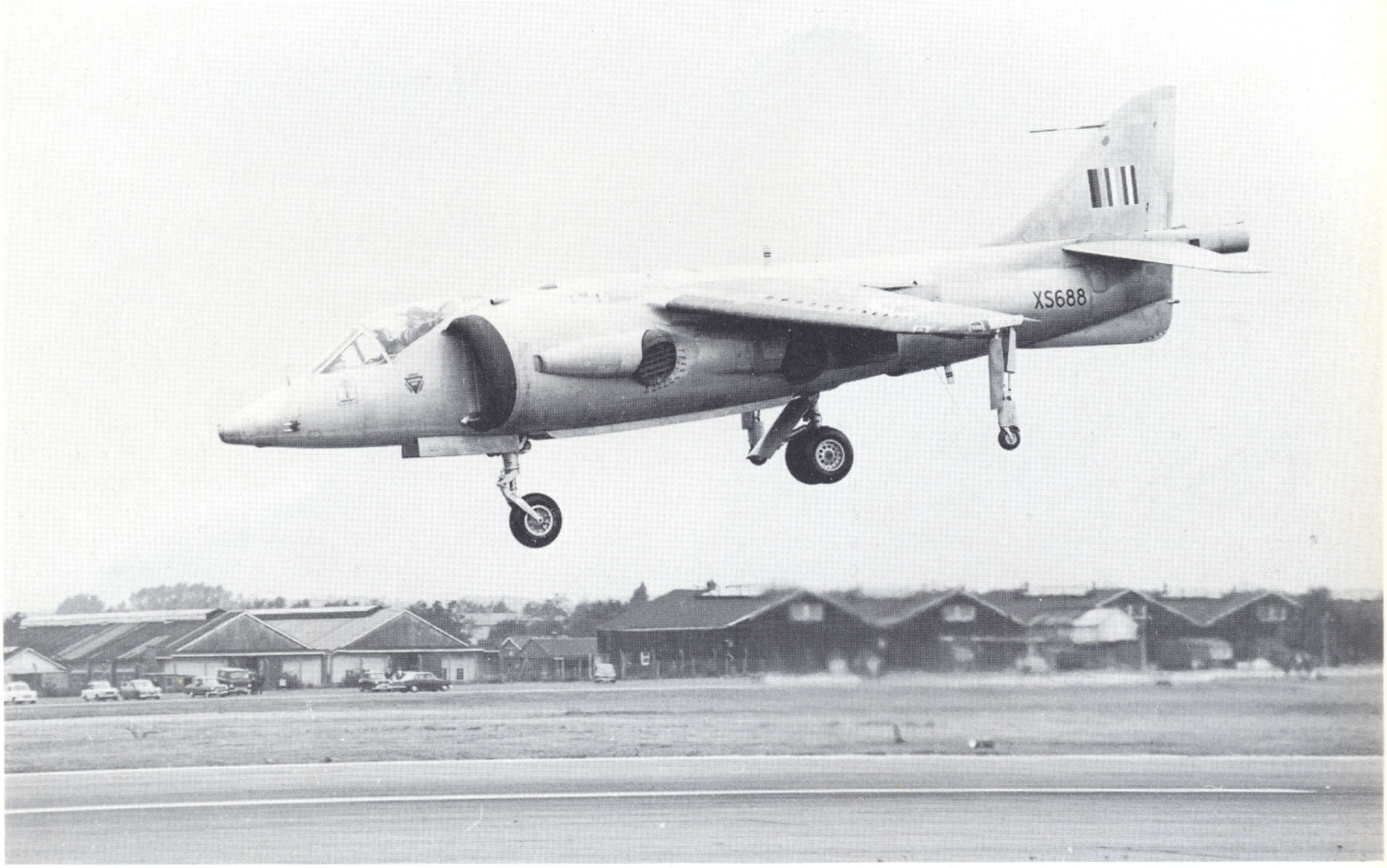
Von der P-1127 zur AV-8B

7



Die sechste P. 1127, ein unmittelbarer Vorläufer der Kestrel (BAe)

The sixth "P-1127", an immediate predecessor of the "Kestrel".



In den Farben der "Tripartite Evaluation Squadron" präsentierte sich diese "Kestrel" auf der Luftfahrtschau in Farnborough 1964.

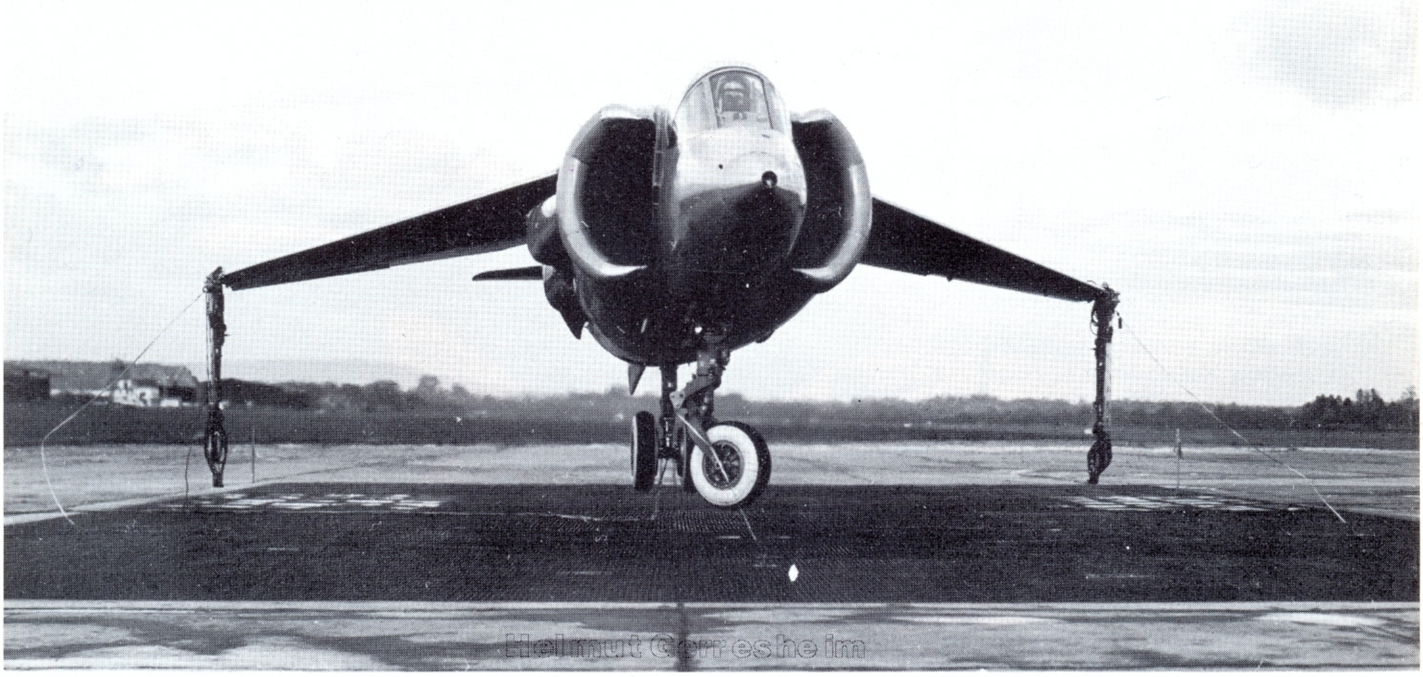
At the Farnborough Air Show in 1964, this "Kestrel" featured the colour scheme of the "Tripartite Evaluation Squadron".

Titelseite:

Eine Vorserienmaschine "Harrier GR.5" der Royal Air Force bei einem Testflug über Großbritannien.

A preproduction "Harrier GR.5" prototyp of the Royal Air Force during a test flight over Great Britain.

BAe Harrier


Helmut Gerresheim

Der erste Prototyp "P.1127" bei einem frühen Testflug. Beachtenswert sind die Fesseln und Datenübermittlungsleitungen an Fahrwerk und Tragflächenenden.

The first" P. 1127" prototype during an early test flight.Note the chains and the data transmitting lines at the undercarriage and the wing tips.

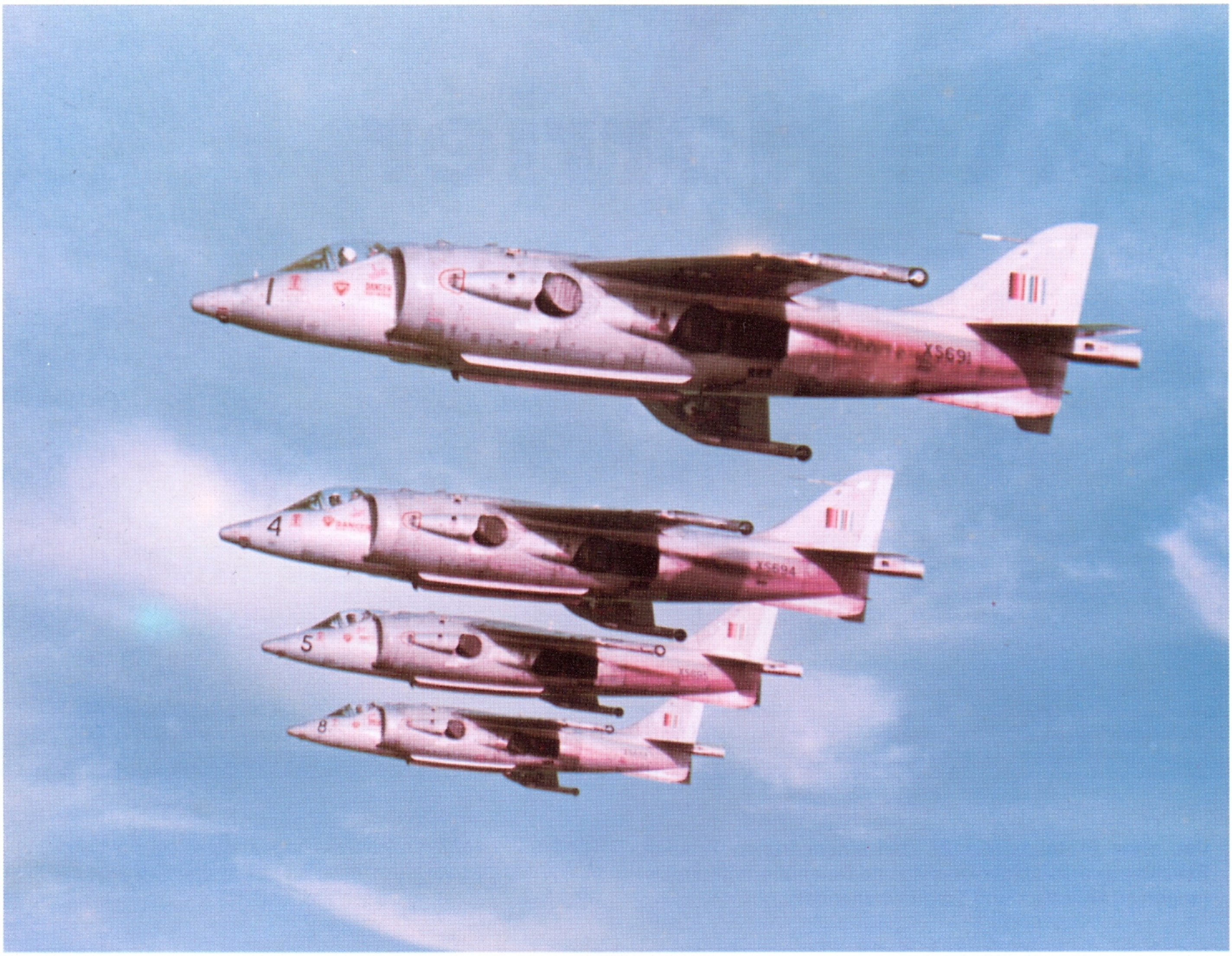
Eine Idee nimmt Gestalt an - die P. 1127

Mitte der 50ger Jahre begann man sich bei der NATO für V/STOL-Flugzeuge zu interessieren, weil man erkannt hatte, daß große Militärbasen im Ernstfall herausragende Angriffsziele und somit einen Risikofaktor darstellten. V/STOL steht dabei für "Vertical / Short Take Off and Landing (Senkrecht / Kurzstart- und Landung).

Diese Entwicklung veranlaßte den bekannten, inzwischen pensionierten, französischen Flugzeugkonstrukteur Michel Wibault, im Jahr 1955 ein Konzept für einen Senkrechtstarter zu entwickeln, das auf dem Prinzip des "Vectored Thrust" beruhte, d. h. den Schub eines einzelnen Treibwerks umzuleiten und damit je nach Bedarf für den Vorwärts- bzw. Schwebeflug zu nutzen.Nachdem die französische Luftwaffe nur wenig Interesse an dem "Gyrocopter" genannten Flugzeug gezeigt hatte, legte Wilbaut seine Pläne dem Pariser Büro des amerikanischen Mutual Weapon Developement Programme (MWDP) vor, einer Agentur, die vielversprechende europäische Rüstungsprojekte, die im eigenen Land keine Förderung genossen, mit amerikanischen Geldern unterstützte. Der Leiter dieser Organisation, Col. Driscoll von der US-Air Force, wandte sich mit der Idee umgehend an den britischen Triebwerkhersteller "Bristol", wo man, zu 75% finanziell vom MWDP unterstützt, das Konzept aufgriff und sofort damit begann, es zu verfeinern. Schon im Dezember 1956 konnten die Ingenieure von "Bristol " , zusammen mit Monsieur Wilbaut den Entwurf für einen Senkrechtstarter, der ein Triebwerk mit vier Schwenkdüsen vorsah, zum Patent anmelden. Dieses Prinzip sollte sich, nachdem man auch vorübergehend Triebwerke mit zwei Schwenkdüsen und einer separaten Düse zum Vorwärtsflug erwogen hatte, als Schlüssel zum Erfolg der folgenden Entwicklungen erweisen.

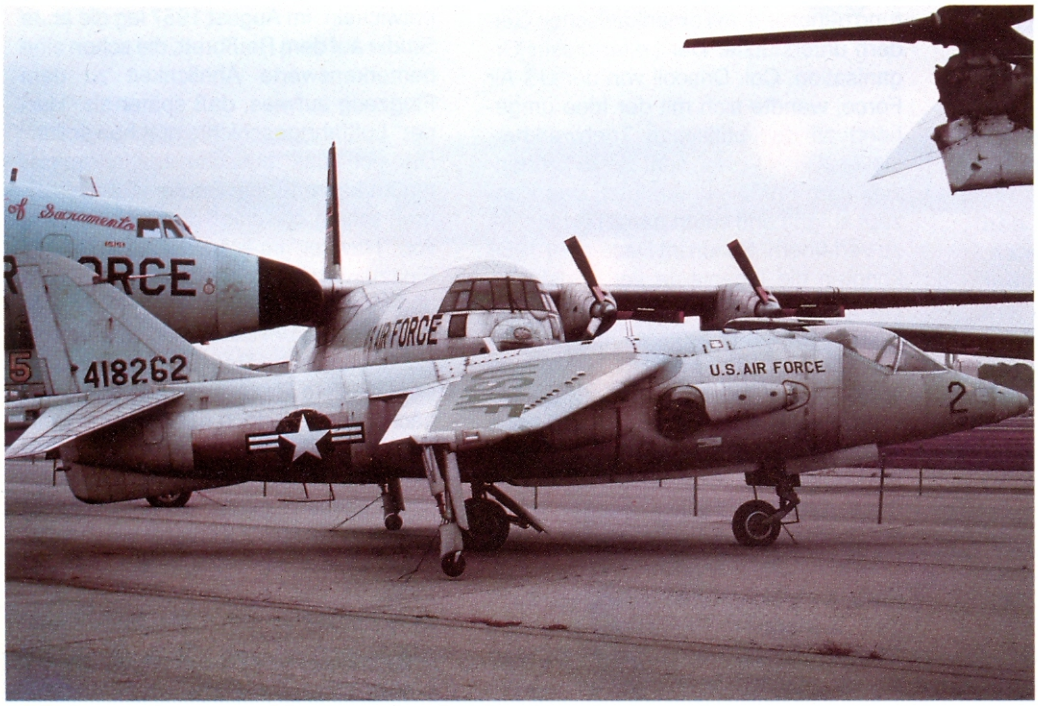
Etwa zur gleichen Zeit gelang es, auch den britischen Flugzeughersteller "Hawker" für die Idee zu gewinnen. Man beauftragte die beiden Ingenieure John Fozard und Ralf Hooper damit, ein passendes Flugzeug für dieses Triebwerk zu entwickeln. Im August 1957 lag die erste Studie auf dem Reißbrett, die schon eine bemerkenswerte Ähnlichkeit zu dem Flugzeug aufwies, daß später als "Harrier" Luftfahrtgeschichte machen sollte. Da sich das britische Luftfahrtministerium kaum für die Sache zu interessieren schien, beschloß die Firmenleitung von "Hawker" im März 1959 die private Finazierung des Baus zweier Prototypen unter der Bezeichnung "P-1127". Es sollte noch bis zum Juni 1960 dauern, bis sich die britische Regierung bereit fand, sich an dem Projekt zu beteiligen. Zunächst wurde jedoch nur unter der Spezifizierung "ER.204D" ein Experimentalflugzeug ausgeschrieben, das allerdings ziemlich genau der von Hawker geplanten Maschine entsprach. Die offizielle Bestellung erfolgte am 20. Juli 1960.

Zwischenzeitlich, am 6. Mai, hatte Bristol das erste Triebwerk für Testläufe am Boden geliefert. Nach dessen Einbau



Vier "Kestrel" der multinationalen Erprobungsstaffel im Formationsflug über England.

Four "Kestrels" of the multi-national test squadron seen formation flying over Britain.



Eine der von den USA unter der Bezeichnung "XV-6A" erworbenen "Kestrel" im USAF-Museum auf der "Wright Patterson Air Force Base" in Dayton/Ohio.

One of the "Kestrels" with the designation "XV-6A" purchased by the USA, now exhibited at the USAF museum at Wright Patterson Air Force Base, Dayton/Ohio.

wurde der erste "P-1127" Prototyp zum Firmenflugplatz nach Dunsfold gebracht, wo man am 31. August mit den ersten Probeläufen begann. Am 13. Oktober konnte man endlich das erste Flugtriebwerk mit einer Schubleistung von 4990 kp in die inzwischen mit der Kennung XP831 versehene Maschine einbauen und erproben.

Bereits eine Woche später, am 21 Oktober 1960, wurde der entscheidende Schritt zum ersten Schwebeflug getan. Im Cockpit saß der Cheftestpilot der Firma Hawker, Bill Bedford, der es sich nicht nehmen ließ, das Flugzeug selbst zu fliegen, obwohl er sich nur eine Woche vorher bei einem Autounfall in Deutschland das Bein gebrochen hatte.

Die Maschine, die nur 2 1/2 Minuten lang ca. 45 Zentimeter über dem Boden schwebte, hatte freilich nur wenig mit einem einsatzfähigen Kampfflugzeug gemein. Aufgrund der knapp bemessenen Leistung des Triebwerkes hatte man alles getan, um überflüssiges Gewicht zu vermeiden. So fehlten zum Beispiel die Fahrwerksklappen und alle nicht unbedingt notwendigen Instrumente. Die Flugdaten wurden durch Kabel an Instrumente auf dem Boden übertragen. Selbst auf ein Funkgerät hatte man zugunsten einer Kabel-Gegensprechanlage verzichtet. Um die Folgen unvorhergesehener Probleme zu begrenzen, war XP831 mit Drahtseilen gefesselt. Tatsächlich erwies sich zu Beginn, bedingt durch die noch geringe Triebwerksleistung, das Rückstoßdüsensystem zur Steuerung im Schwebeflug als nicht zufriedenstellend. Dieser Zustand änderte sich jedoch mit zunehmendem Schub.

Bis zum 19. November hatten die Ingenieure bei Bristol die Schubleistung des inzwischen "Pegasus" getauften Triebwerkes so weit steigern können, daß man den ersten freien Schwebeflug durchführen konnte. Die folgenden Testflüge erwiesen sich als so erfolgreich, daß man in Februar 1961 die Maschine zum Royal Air Force Establishment nach Bedford brachte, um dort am 13. März mit den konventionellen Testflügen zu beginnen. Bis zum 12. September 1961 war man in der Lage, Übergänge vom Schwebe- zum Horizontalflug und umgekehrt durchzuführen und die Kurzstarteigenschaften zu erproben.

Der zweite Prototyp (XP836) hatte nach seinem Erstflug am 7. Juli 1961 bis zum Dezember bereits eine Flughöhe von 12000 Metern, Kurvenbelastungen von bis zu 6g und im Bahnneigungsflug Geschwindigkeiten von Mach 1,2 erreicht.

Leider ging dieses Flugzeug am 14. Dezember beim ersten schweren Unfall des Testprogramms in der Nähe der Marinebasis Yeovilton verloren. Durch einen Materialfehler, hatte sich die vordere linke, aus Fiberglas hergestellte, Düse gelöst, was die Maschine unkontrollierbar machte. Zum Glück gelang es dem Piloten Bill Bedford, sich in nur ca. 60 Metern Höhe herauszuschleudern. Ein unglücklicher Unfall, denn man hatte schon vorher beschlossen, diese Düsen in Zukunft aus Stahl herzustellen.

Konzept auf dem Prüfstand
Die Kestrel

Am 5. April 1962 absolvierte der erste von vier weiteren Prototypen, die bereits im November vom britischen Luftfahrtministerium bestellt worden waren, seinen Erstflug. Jede der folgenden Maschinen unterschied sich im Detail von der jeweils vorhergehenden, so daß man mit der letzten schon ein Flugzeug zur Verfügung hatte, das man als Vorstufe zu einem brauchbaren Kampfflugzeug bezeichnen konnte. Auch das Triebwerk entwickelte inzwischen einen Schub von 7030 kp, was sogar den Transport von kleineren Nutzlasten ermöglichte.

Im Jahr 1963 führte man die "P-1127" auf dem Pariser Aerosalon erstmals einer breiten Öffentlichkeit vor, mußte allerdings einen herben Rückschlag hinnehmen, als die Maschine (XP831) so hart unmittelbar vor der Ehrentribüne aufsetzte, daß sie schwer beschädigt wurde. Aufgewirbelter Schmutz hatte den Motor für die Düsenverstellung blockiert. Zum Glück wurde bei diesem Zwischenfall niemand verletzt, sieht man einmal vom Selbstbewußtsein der Hawker-Firmenvertreter ab. Auch die Maschine war schon bald wieder repariert und einsatzbereit.

Solche Unfälle auf großen Luftfahrtschauen sind zwar wegen der großen Medienbeteiligung spektakulär, haben aber auf die Zukunft von Projekten nur selten Einfluß.

Das Interesse britischer Stellen am Einsatz von V/STOL Flugzeugen war jedoch noch immer gering und es waren wieder einmal die Amerikaner, genauer das MWDP, die das ehrgeizige Projekt davor bewahrten, sich in ein paar Versuchsflugzeugen zu erschöpfen. Es gelang der Agentur, die Regierungen der USA, Großbritanniens und der Bundesrepublik Deutschland davon zu überzeugen, eine multinationale Versuchsstaffel zu finanzieren, die die Einsatzmöglichkeiten sozusagen "live" erproben sollte. So wurden über das britische Luftfahrtministerium am 21. Mai 1962 neun Flugzeuge einer verbesserten Ausführung der " P-1127" bestellt.

Die Maschinen (XS688-696) zeichneten sich durch neue Tragflächen, einen verlängerten Rumpf, verbesserte Elektronik und, als einzige Nutzlast, eine im Rumpf eingebaute Kamera aus. Leitwerk und Höhenruder waren vergrößert worden, um die Stabilität zu verbessern.

Jeder der teilnehmenden Staaten war für die Finazierung und Wartung von drei der inzwischen "Kestrel" genannten Maschinen verantwortlich. Neben 119 Mann Bodenpersonal wurden auch Piloten zur "Tripartite Evaluation Squadron" (T.E.S) abgestellt.

Die Piloten der "Tripartite Evaluation Squadron"

Wg.Cdr. Scrimgeour	**RAF**	**(Kommandant)**
Major F. Barkhorn	**Luftwaffe**	**(stellv.Kommandant)**
Cdr. J.J.Tyson	**U.S.Navy**	**(stellv.Kommandant)**
Maj. K.Campbell	**U.S.Airforce**	
Maj. P.R.Curry	**U.S.Army**	
Maj. J.A.Johnston	**U.S.Army**	
Sqn.Ldr. F.A.Trowern	**RAF**	
Flt.Lt. A.Munro	**RAF**	
Flt.Lt. D.J.Edmonston	**RAF**	
OLt. V.Suhr	**Luftwaffe**	

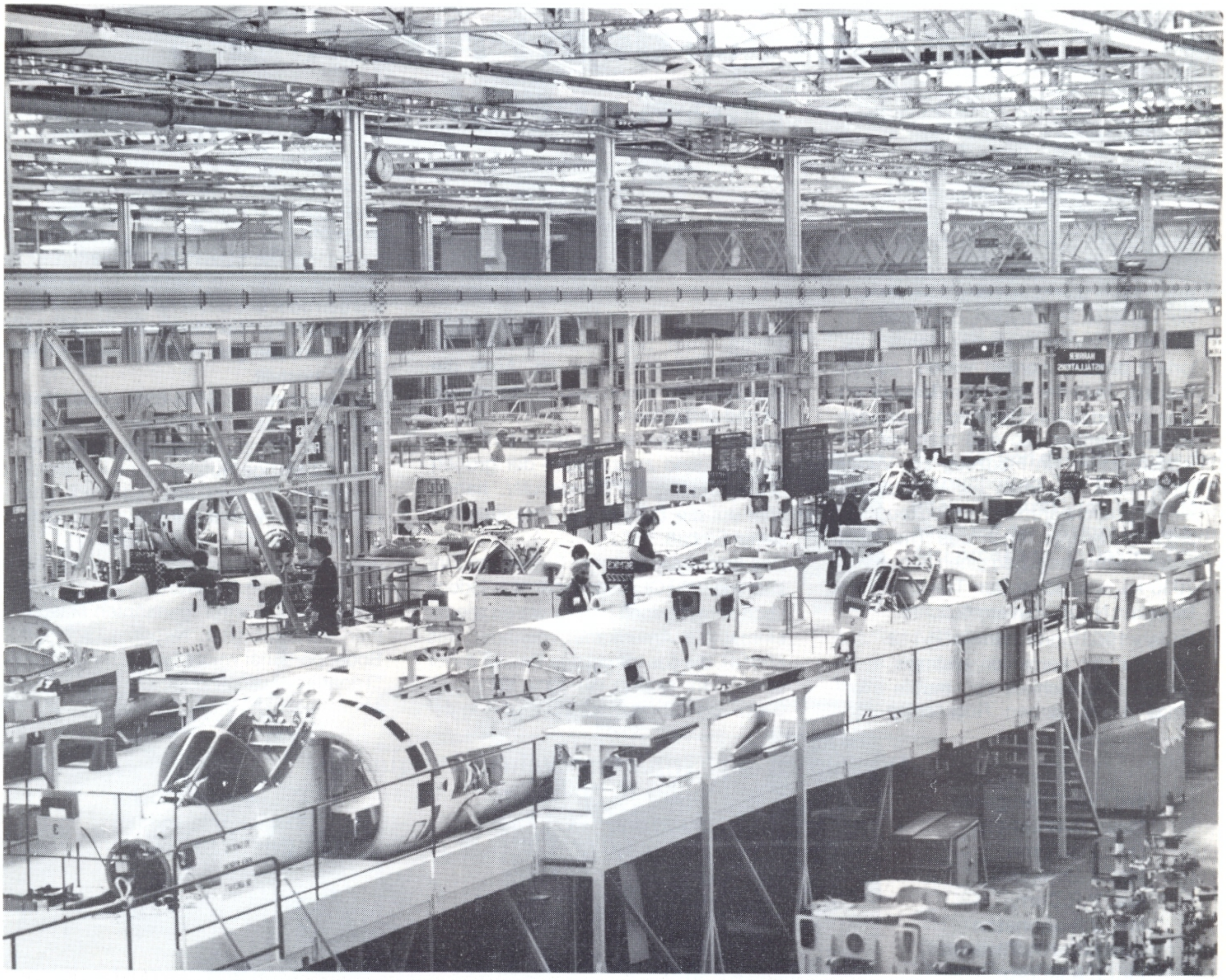
Nach Hubschrauberflügen und einem einwöchigen Kurs in Dunsfold, der mit je drei Flugstunden auf der "P. 1127" unter der Anleitung von Bill Bedford seinen Abschluß fand, waren die erfahrenen Piloten auf ihre Aufgabe vorbereitet.

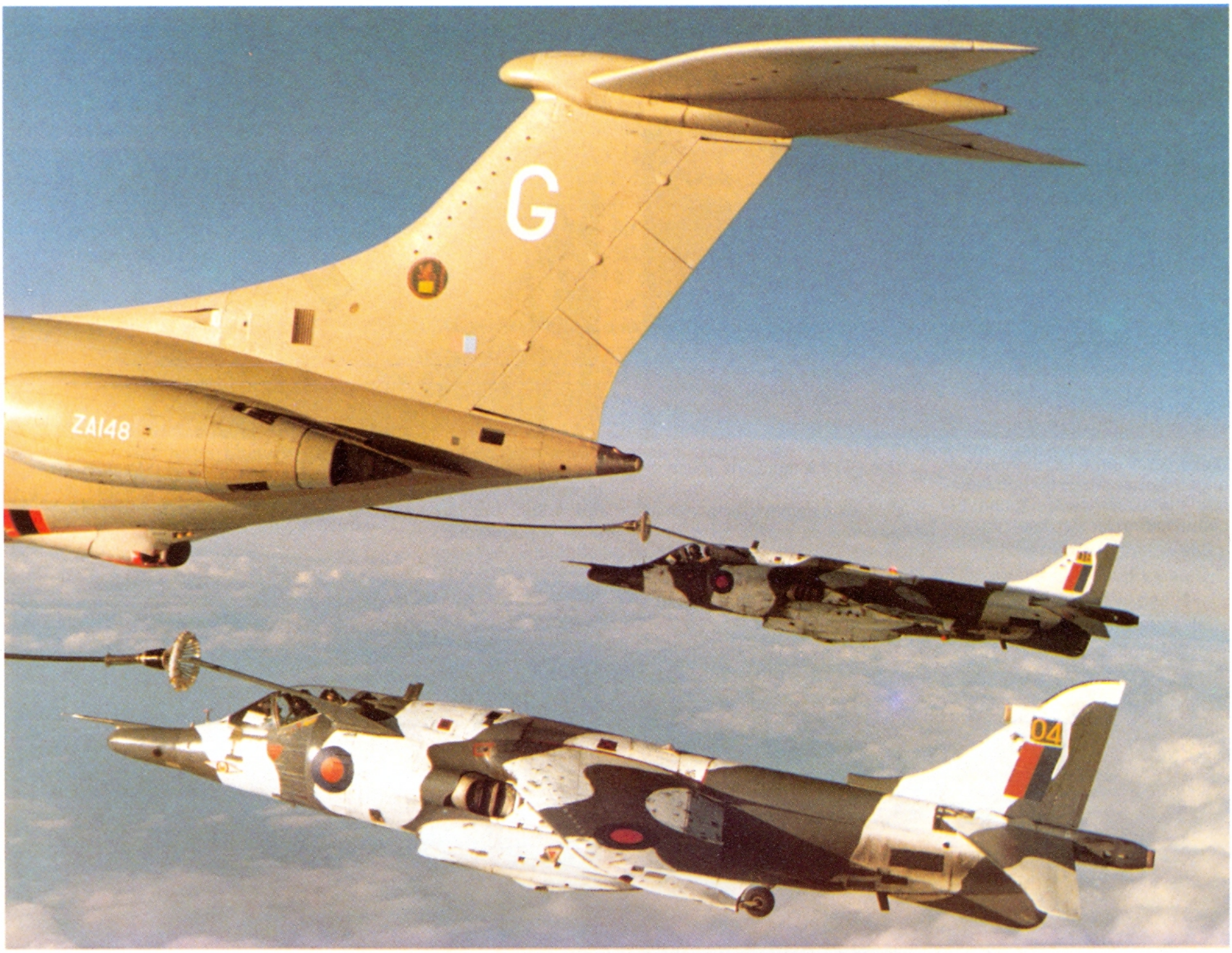
Administrativ war die T.E.S. dem Central Fighter Etablishment der RAF in West Raynham zugeordnet und wurde, nach dem erstflug der ersten Kestrel am 7.März 1965, offiziell am 15.Oktober aufgestellt.Im April 1965 nahm die T.E.S. ihre Tätigkeit auf,die sich in der Hauptsache auf das Erarbeiten operationeller Verfahren (z.B. Start- und Landetechniken) konzentrierte, wobei nur selten militärische Lasten transportiert wurden. Bis zu ihrer Auflösung im November 1965 flog die Staffel 938 Einsätze, wobei es nur zu einem Unfall kam: Nach einem Startversuch mit angezogener Standbremse mußte die XS693 abgeschrieben werden. Obwohl man hatte beweisen können, daß es sich bei der Kestrel um ein im Prinzip einsatzfähiges Flugzeug handelte, entschloß sich die deutsche Regierung, nach Abschluß der Erprobung ihre drei Maschinen nicht zu übernehmen, sondern an die U.S.A. zu verkaufen. Dort leistete sie, zusammen mit den ursprünglich amerikanischen Maschinen, unter der Bezeichnung "XV-6A" bei allen Teilstreitkräften und bei der NASA noch viele Jahre lang wertvolle Dienste als Erprobungsträger und ebneten den Weg für den späteren Ankauf der Harrier durch die U.S.Marines.Die übrigen Maschinen verblieben in Großbritannien und dienen dort heute noch der Ausbildung von Bodenpersonal.

Obwohl sich die Erprobung als sehr erfolgreich erwiesen hatte, schien auch das vielen Militärs nicht zu genügen; denn noch immer kam es zu keinerlei Aufträgen zur Weiterentwicklung und Serienfertigung dieses revolutionären Flugzeuges. Zwischenzeitlich hatte man bei Hawker an dem ehrgeizigen Projekt eines überschall schnellen Senkrechtstarters, der "P. 1154", gearbeitet.Ausgangspunkt war die NATO-Ausschreibung NBMR-3, die jedoch, nachdem der britische Entwurf als technischer Sieger aus dem Wettbewerb hervorgegangen war, im Jahr 1962 aus politischen Gründen wieder zurückgenommen worden war. Der Grund dafür war die mangelnde Bereitschaft der Franzosen, auf ihren senkrecht startenden Deltaflügler "Mirage IIIV" zu verzichten, dessen Hubtriebwerke vom

Serienfertigung von "Harrier GR. 3" für die RAF im Werk Kingston-upon-Thames.Die Endmontage findet im benachbarten Dunsfold statt.

Series production of the "Harrier GR.3" for the RAF at Kingston-upon Thames.The final assembly took place at the neighbouring Dunsfold





Zwei "Harrier GR.3" der 1.Squadron, RAF werden in der Luft von einer "VC-10" betankt.Die Maschinen befinden sich auf dem Weg zu einem Wintermanöver in Norwegen und tragen eine abwaschbare Winter-Tarnung.

Two "Harrier GR.3" of 1.Squadron, RAF during mid-air refuelling by a "VC-10".The aircraft are on their way to a winter exercise in Norway.They all carry the removable winter camouflage.

britischen Hersteller Rolls-Royce stammten und deren Entwicklung ebenfalls von der britischen Regierung finanziell unterstützt worden war.Übrigens erlangte diese Maschine nie Serienreife.

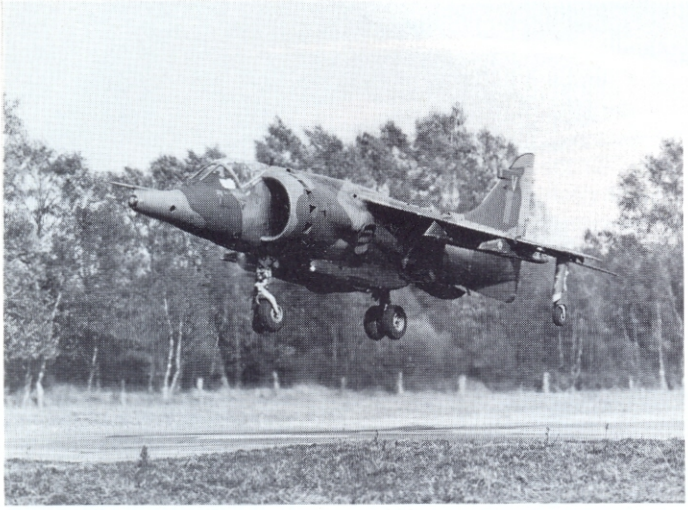
Die Entwicklung der P. 1154 wurde zunächst auf Initiative der Royal Air Force und der Royal Navy weiterbetrieben.Der Triebwerkshersteller, inzwischen in Bristol-Siddeley umbenannt, hatte bereits ein komplett neues Triebwerk, das BS.100 mit ca.15000 kp Schub auf dem Prüfstand und der Prototyp "P.1154" war zu zwei Dritteln fertiggestellt., als sich die Royal Navy im Februar 1964 aus dem Programm zurückzog, um stattdessen amerikanische Phantom-Jäger zu bestellen.Das endgültige "Aus" kam dann im Februar 1965, als die neu gewählte britische Labour-Regierung entschied, das Projekt nicht weiterzuführen.Gleichzeitig genehmigte man jedoch den Bau von sechs einsatztauglichen Maschinen vom Typ "P. 1127" (RAF), einer direkten Weiterentwicklung der Kestrel.Diese Maschinen sollten zwar die Basis für eine spätere Serienproduktion bilden, waren jedoch offiziell als Erprobungsträger ausgewiesen.

Äußerlich der Kestrel ähnlich, handelte es sich bei der inzwischen "Harrier" getauften Maschine um ein fast neues Flugzeug:man konnte nur ca. 5% der Konstruktionszeichnungen des Vorläufermodells verwenden.Neben dem neuen verstärkten und vergrößerten Pegasus 101-Triebwerk hatte man eine umfangreiche Avionik unterzubringen, was den Konstrukteuren der seit 1963 in Hawker-Siddeley umbenannten Firma nicht gerade wenig Kopfzerbrechen bereitet haben dürfte , mußte man den gesamten Rumpf neu entwerfen.

Am 31.8.1966 erfolgte der erstflug des Harrier-Vorserienmusters (Kennzeichen XV276).Dank kontinuierlicher Entwicklungsarbeit verfügte man schon Anfang 1967 über ein Flugzeug, das dazu geeignet war, die Regierung zur Bestellung von weiteren sechzig Maschinen für die RAF zu veranlassen, die unter der Bezeichnung " Harrier GR.1" ausgeliefert werden sollten.

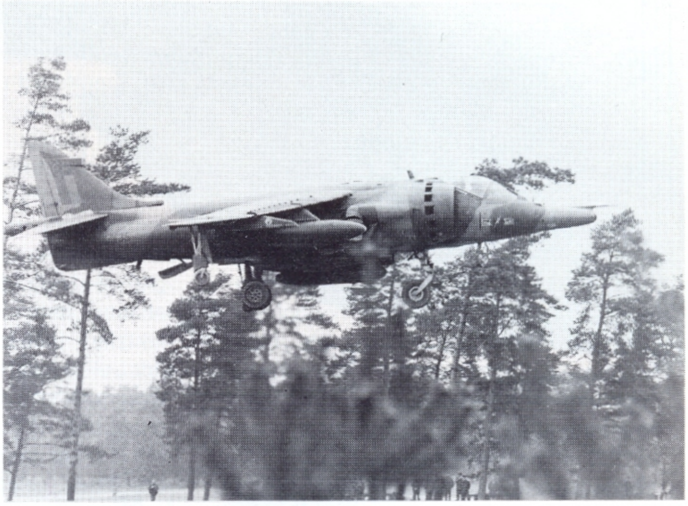
Die erste Serienmaschine, XV738, flog am 28.12.67 und bereits im folgenden Januar wurde die erste offizielle Einheit der RAF, der "Harrier Conversion Unit" (HCU), in Wittering aufgestellt.Den zunächst nur vier Instruktoren dieser Einheit fiel nun die Aufgabe zu, Piloten für den Einsatz in den vier geplanten Harrier-Einsatzstaffeln umzuschulen.

Als erste Staffel erhielt die 1.Squadron in Wittering am 18.4.69 ihre erste Harrier, gefolgt von der 4.Sqn. (Juni 70), 20.Sqn. (Dezember 70) und 3.Sqn. (Januar 72), alle stationiert in Wildenrath nahe der deutsch-niederländischen Grenze.Da die Bestellung inzwischen auf 78 Maschinen erhöht worden war, konnte man die Umschulungseinheit endlich erweitern und am 1.Oktober 1970 den 233.OCU (Operational Conversion Unit) gründen.



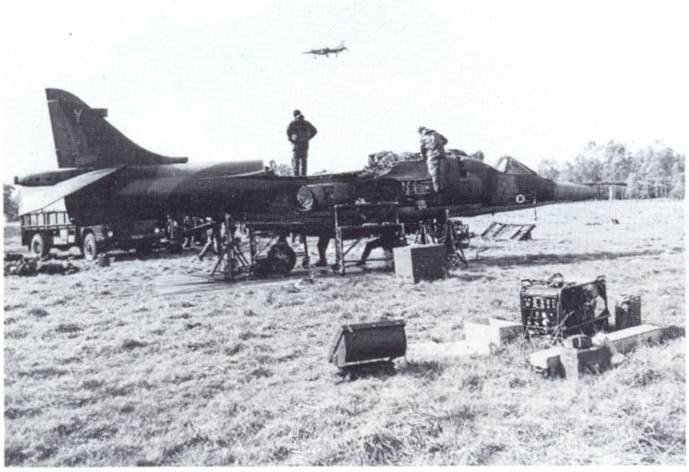
Diese GR.3 ohne Staffelmarkierungen demonstriert im Schwebeflug die außergewöhnlichen Eigenschaften der Harrier.

This GR.3 without any squadron designation on the nose demonstrates the Harrier`s extraordinary performance at glide flying.



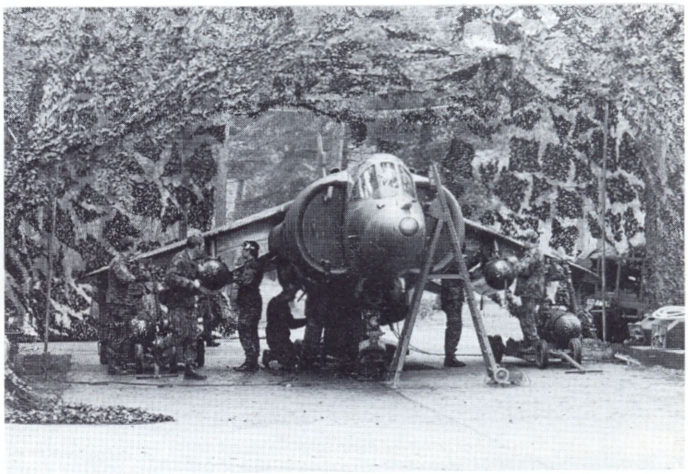
Typisches Bild für einen "Harrier" in seinem Element: eine "GR. 3" der 4.Sqn. bei der Landung in einer Waldlichtung.

Typical picture of a "Harrier" in its element: a "GR. 3" of 4.Sqn. during touch-down on a clearing in a forest.



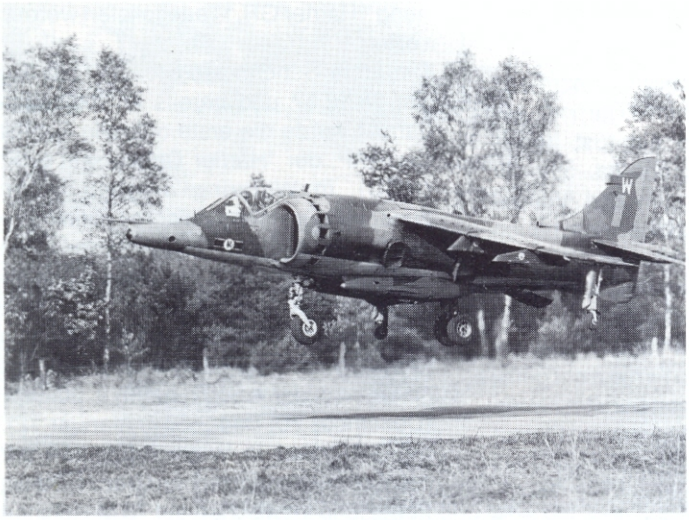
Die Konstruktion der Harrier ermöglicht selbst größere Wartungsarbeiten, wie hier einen Triebwerksaustausch, auf dem freien Feld.

The Harrier`s construction allows even larger maintenance work as f.e. the exchange of engines seen here, on open grounds.



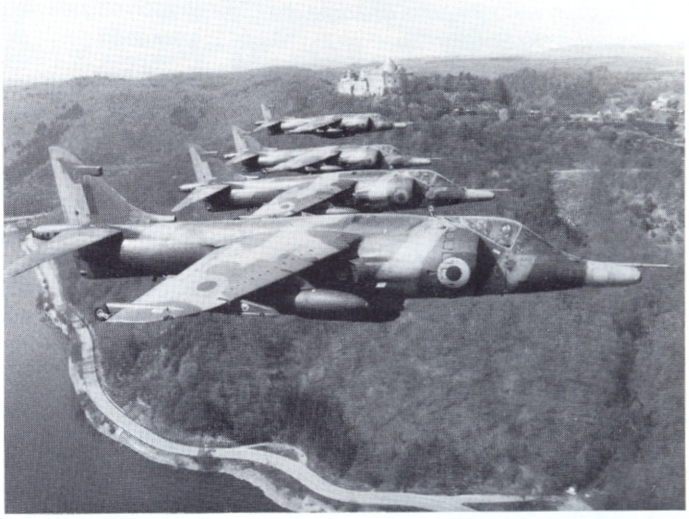
Versteckt unter einem Tarnnetz wird ein "Harrier" für den nächsten Einsatz vorbereitet und beladen. Übungen dieser Art werden bei allen "Harrier"-Staffeln regelmäßig durchgeführt.

Hidden underneath a camouflage net a "Harrier" is prepared and loaden for its next sortie.All "Harrier" squadrons regularly participate in similar exercises.



Die Staffelmarkierungen auf dem Rumpfbug weisen diese "Harrier GR. 3" als Maschine der in Gütersloh beheimateten 3.Sqn. RAF aus.

The squadron markings on the nose of this "Harrier GR. 3" identify it as an aircraft belonging to 3.Sqn. RAF located at Gütersloh.



Eine Viererformation von "Harrier GR. 3" der 4.Sqn. im Tiefflug über dem Möhnesee

A formation of four Harrier GR.3`s of 4.Sqn. during low level flying over the Möhnesee

Wie einfach im Vergleich zu früheren VTOL-Flugzeugen der Harrier zu fliegen ist, belegt die Tatsache, daß man erst im Juni 1970 die erste Trainerversion (Harrier T.2) an die RAF auslieferte und bis dahin die gesamte Umschulung auf Einsitzern durchgeführt worden war. Der Auftrag zur Entwicklung der T.2 war 1967 erteilt worden, wobei die diesbezügliche Ausschreibung ASR.386 ausdrücklich die gleichen operationellen Fähigkeiten wie bei der GR.1 beinhaltete. Bei dem naturgemäß erhöhten Gewicht und der durch das Tandemcockpit veränderten Aerodynamik stellte das die Ingenieure vor einige Probleme. Neben dem Rumpfbug mußte auch Heck und Leitwerk komplett neu konstruiert werden, um die Stabilität der um ca. 3 m verlängerten Maschine sowohl im Schwebeflug, als auch im Horizontalflug zu gewährleisten. Der erste Prototyp flog am 24. April, die erste Serienmaschine am 3. Oktober 1969.

Währenddessen hatte Bristol-Siddeley das Triebwerk zum Pegasus 102 mit 9300 kp Schub weiterentwickelt, so daß man im Oktober 1971 mit der Umrüstung der existierenden Maschinen auf GR.1A-Standard beginnen konnte. Dieses erste Modernisierungsprogramm wurde bis Ende 1974 abgeschlossen.

Als nächster Schritt wurde die mit einem wiederum vertärkten Triebwerk (Pegasus 103) von 9750 kp Schubleistung ausgestattete "Harrier GR.3" (als Trainer T.4) bei der RAF eingeführt, bzw. wurden die bereits existierenden Maschinen nochmals umgerüstet. Äußerlich zunächst identisch mit der GR.1A, wurden die Flugzeuge von 1976 an mit einer verlängerten Nase zur Aufnahme eines Laser-Zielgerätes ausgerüstet. Gleichzeitig erhielten sie noch am Rumpfheck und am Leitwerk Sensoren zur Erkennung von Radarwellen.

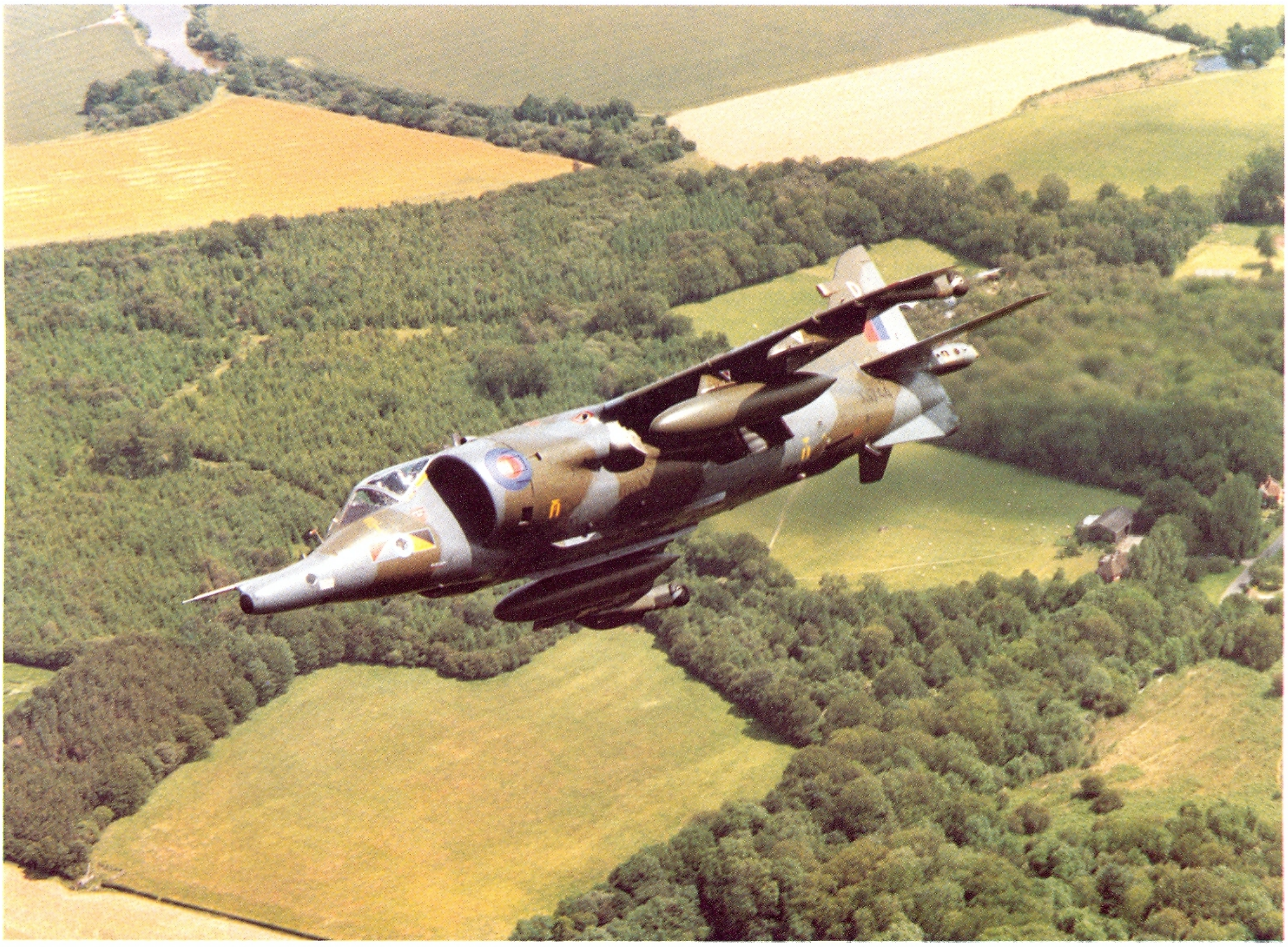
Bis 1977 waren 24 "Harrier" durch Abstürze verlorengegangen, so daß man entschied, die 20. Sqoadron auf Jaguar umzurüsten und deren Maschinen auf die verbleibenden 1.,3. und 4. Squadrons zu verteilen. Gleichzeitig wurde das Wildenrather Geschwader im März 1977 nach Gütersloh verlegt, wo es heute noch stationiert ist.

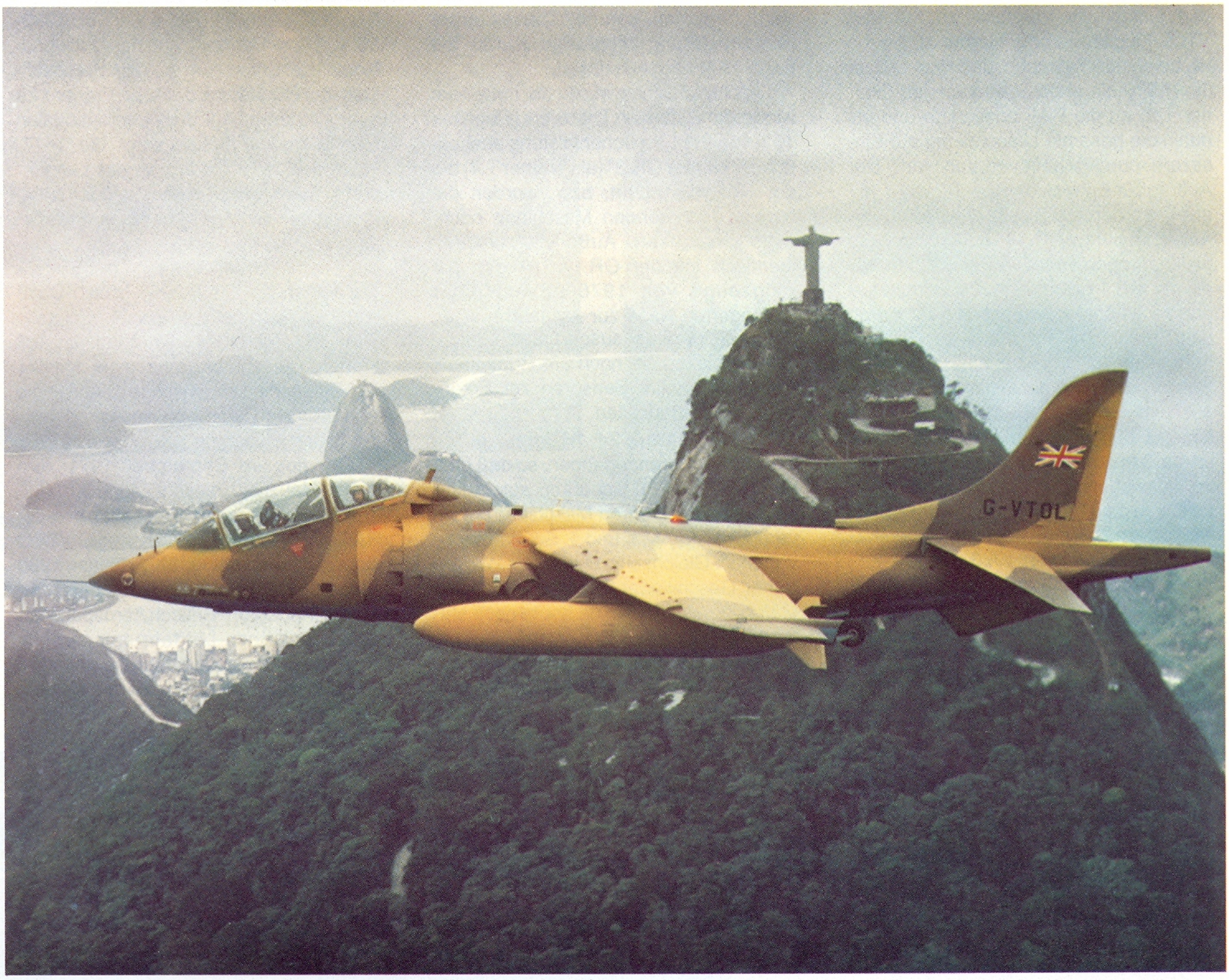
Zwei weitere britische Einheiten veranschaulichten in Übersee die Qualität der " "Harrier". Die1453. Flight war von 1982-85 in "Port Stanley" auf den Falkland-Inseln stationiert, um bis zur Fertigstellung des Flughafens britische Präsens zu demonstrieren. Auf dem internationalen Flughafen von Belize sorgt die 1417. Flight seit 1979 dafür, daß der benachbarte Staat seine immer wiederholten Invasionsdrohungen nicht in die Tat umsetzt.

Insgesamt wurden 114 Einsitzer und 21 Trainer an die RAF ausgeliefert. Dazu kommen noch der werkseigene "Harrier T.MK.51" Zweisitzer, der, finanziert aus Firmenmitteln unter großzügiger Mithilfe der Zulieferfirmen, wichtige Dienste als Vorführ- und Erprobungsflugzeug leistete. Die Maschine (Kennzeichen G-VTOL) flog im September 1971 zum letzten Mal. Bis zu diesem Zeitpunkt fungierte eine "Harrier GR.1, geliehen von der RAF (XV744), mit der Zulassung G-VSTO als Vorführmaschine. Im Frühjahr 1980 wurde G-VTOL nach fast 1390 Flugstunden im Dienst von "Britisch Aerospace" an das Brooklands-Luftfahrtmuseum im englischen Weybridge übergeben und ist dort als Austellungsstück zu besichtigen.

Zur Umschulungseinheit der RAF, der 233. Operational Conversion Unit (OCU) gehört dieser "Harrier GR. 3", der bei einem Tiefflugeinsatz in Großbritannien fotografiert wurde.

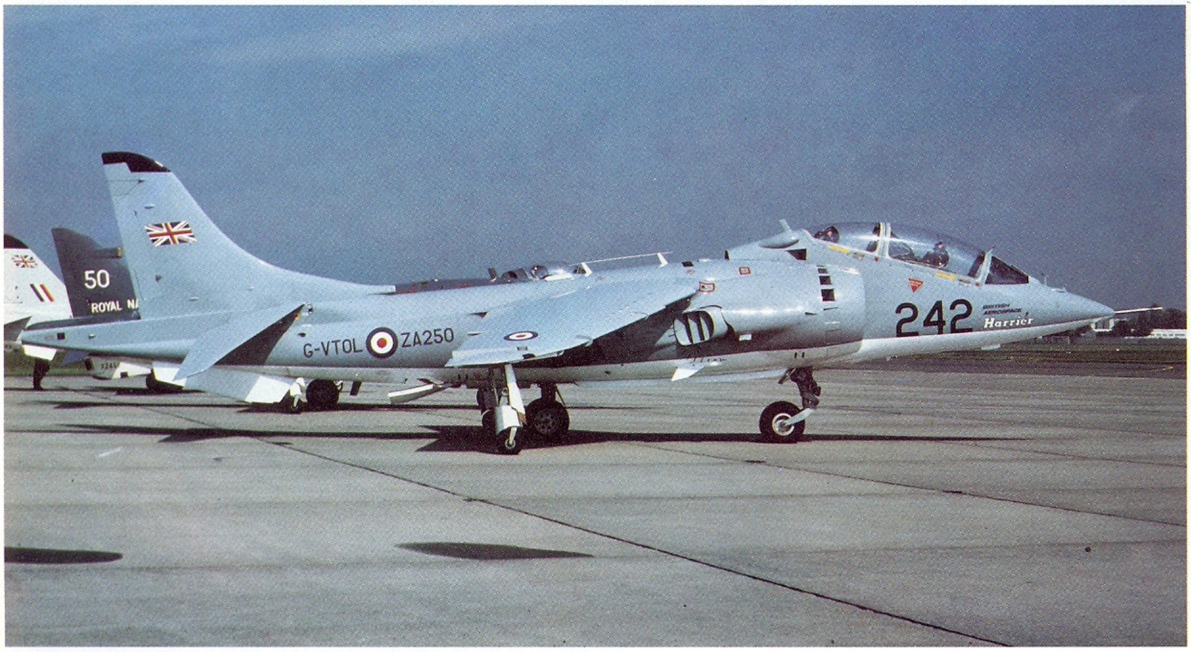
This "Harrier GR. 3" belongs to the RAF´s 233. Operational Conversion Unit.The Harrier`s picture was taken during a low level flying exercise over Great Britain.





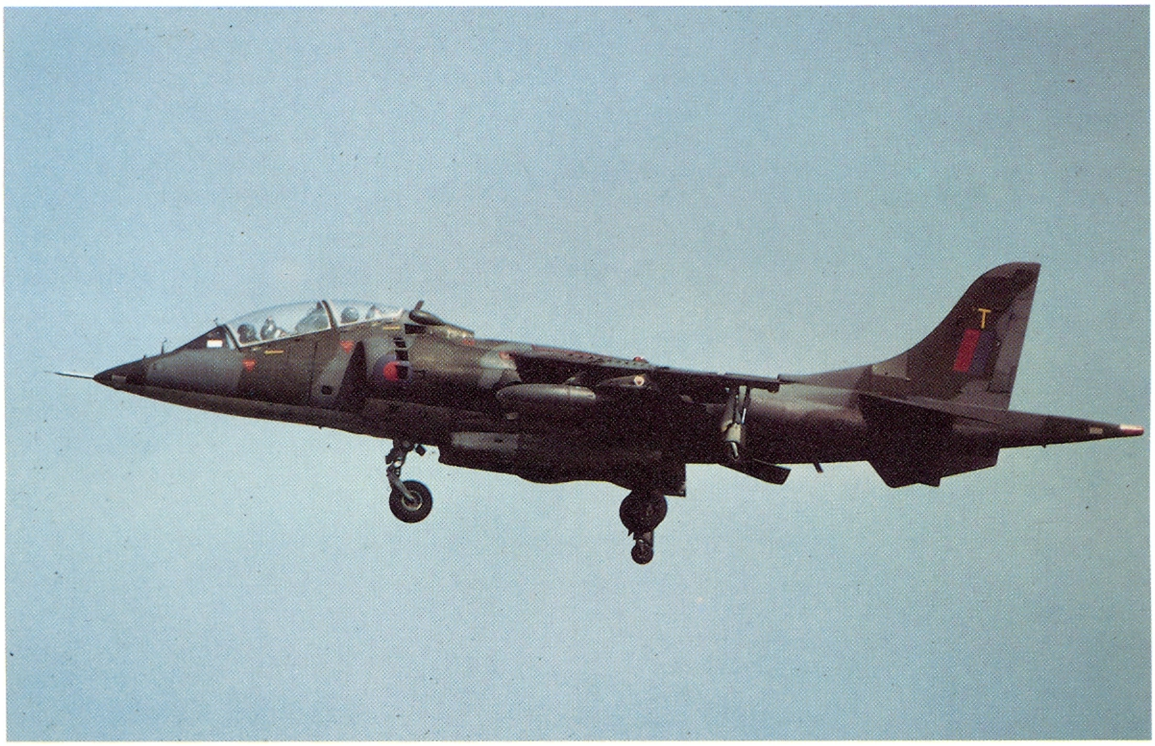
Im September 1973 wurde G-VTOL anläßlich einer ausgedehnten Südamerika Tournee über der unverkennbaren Szenerie von Rio de Janeiro fotographiert. Die Maschine wurde inzwischen außer Dienst gestellt und bildet nun einen Teil des Brookland Luftfahrtmuseums in Weybridge.

In September 1973, when touring through South America, pictures of the G-VTOLwere taken with the unmistakable scenery of Rio de Janeiro in the background. In the meantime, this aircraft was taken out of service. It now belongs to the Brooklands Aviation museum in Weybridge.



G-VTOL, die Vorführmaschine des Herstellerwerkes auf dem Pariser Aerosalon 1979. Zusätzlich zu seiner zivilen Kennung trägt das Flugzeug noch die RAF Seriennr. ZA250.

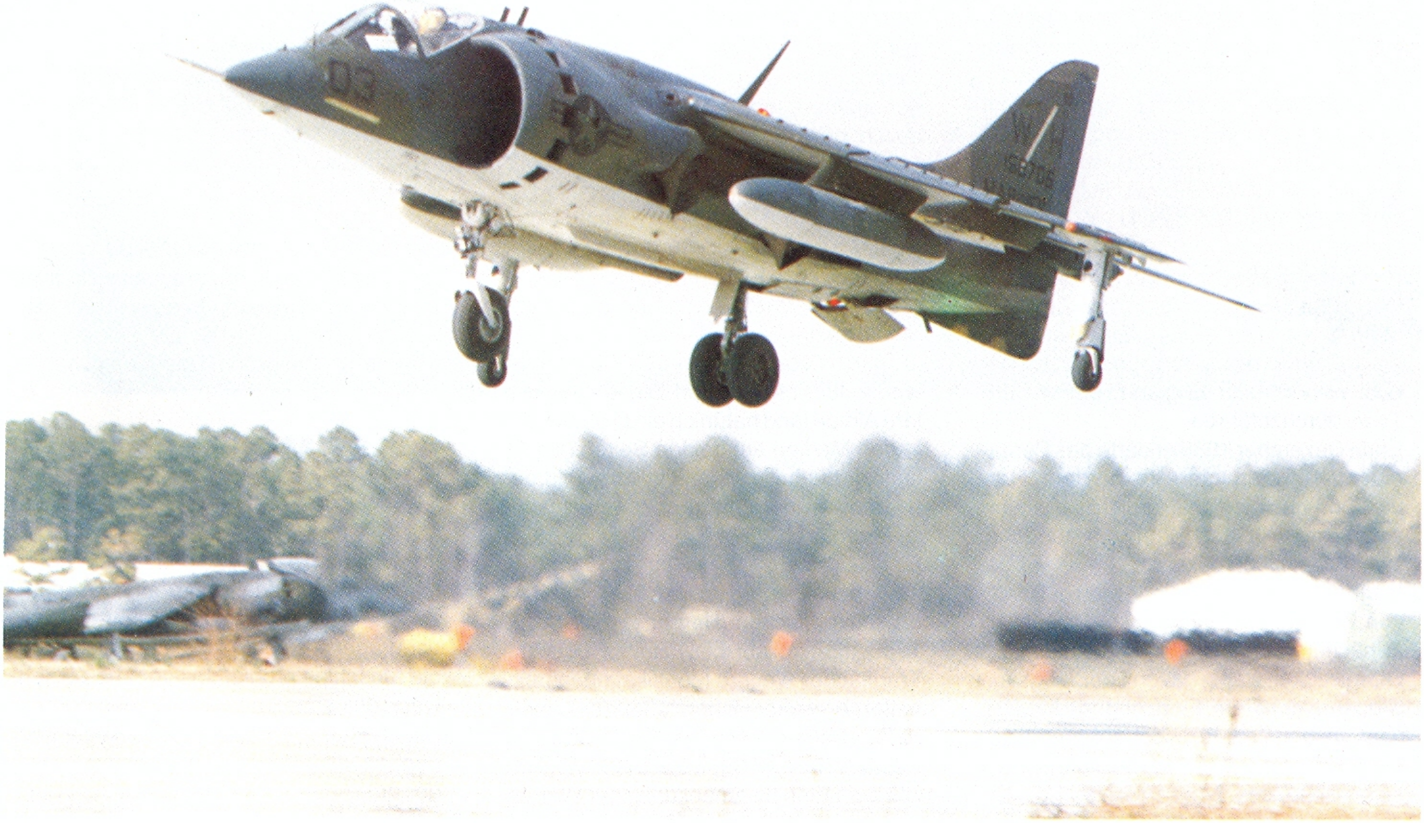
G-VTOL, the company´s presentation aircraft at the Paris Aerosalon in 1979. Additional to its civil registration the aircraft features the RAF serial number ZA250.



Ein T.2A Trainer der 3.Sqn, identifizierbar durch durch den gelben Buchstabencode auf dem Leitwerk, im Landeanflug auf den Flugplatz Wildenrath (Gerresheim)

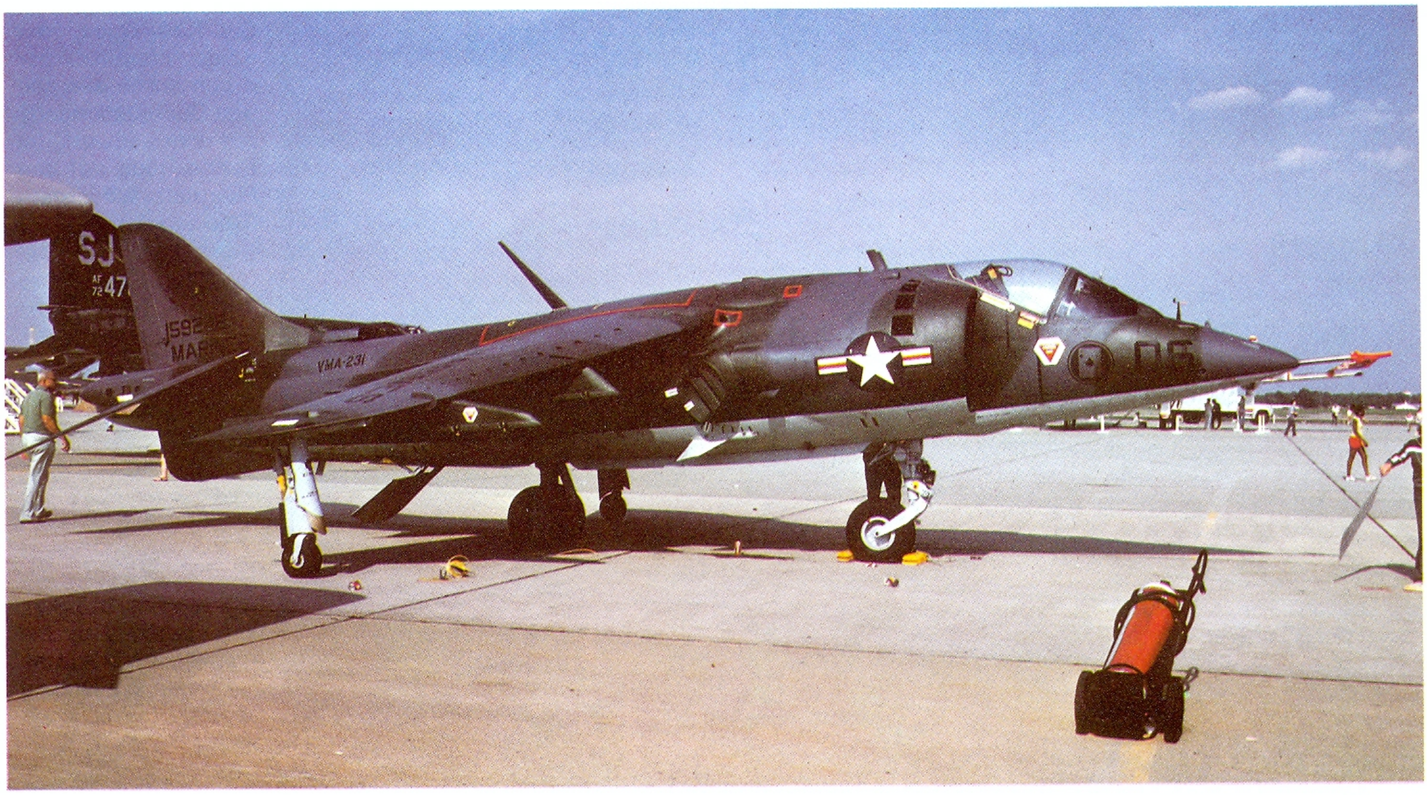
A T.2a trainer of 3.Sqn, thus identified by the yellow letter code at the tail fin,during landing approach to Wildenrath (Gerresheim)

Die Harrier bei den U.S.Marines



Eine nur mit Zusatztanks beladene AV-8A des USMC im Schwebeflug auf ihrer Heimatbasis Cherry Point / North Carolina.

Only loaded with additional fuel tanks, this AV-8A of USMC is seen hovering at her home base Cherry Point /North Carolina.



In älteren farbigen Markierungen präsentiert sich diese AV-8A der Einheit VMA-231 des USMC auf einem Tag der offenen Tür der Andrews Air Force Base bei Washington

During a public viewing day at Andrews Air Force Base near Washington this AV-8A was seen featuring the old colouring rings.

Zurück ins Jahr 1968: Am Pavillon der Firma Hawker-Siddeley auf der Luftfahrtschau Farnborough standen drei Offiziere des U.S. Marine Corps (USMC) vor der Tür und baten zur Verblüffung der Firmenrepräsentanz um Flugbücher für die "Harrier", um einige Testflüge durchführen zu können. Das britische Verteidigungsministerium genehmigte insgesamt zwanzig Flüge und nach zwei Wochen Einweisung in Dunsfold begannen die Piloten damit, das Flugzeug auf seine Eignung für das USMC hin zu prüfen.

Ihr abschließender Bericht an das Oberkommando war wohl enthusiastisch, denn bereits kurze Zeit später kam noch ein weiteres Team von fünf Piloten der U.S. NAVY nach England, um weitere Tests durchzuführen.

Ende Dezember 1968 erklärte das Pentagon offiziell sein Interesse an dem "Harrier" und gab gleichzeitig die Bewilligung von Mitteln für den Kauf von zunächst zwölf Maschinen bekannt.

Insgesamt, hieß es, erwäge man den Kauf von 144 Flugzeugen.

Zunächst war man in der amerikanischen Öffentlichkeit wenig davon überzeugt, mit Steuergeldern ein Flugzeug zu kaufen, das, so die Presse, nicht einmal in der Lage war, eine Streichholzschachtel von einer Seite des Fußballplatzes zur anderen zu befördern. Zu allem Überfluß handelte es sich auch noch um ein ausländisches Produkt. Nur langsam konnte man die Vorurteile widerlegen.

Einen nicht zu unterschätzenden Beitrag dazu leistet die Tatsache, daß Hawker-Siddeley beschloß, eine der ersten Serienmaschinen (XV744) für die Teilnahme an dem von der Zeitung Daily Mail veranstalteten Transatlantik-Luftrennen im Mai 1969 zu nominieren. Während sich die Piloten der anderen zum Teil überschallschnellen Maschinen zunächst durch den Londoner Stadtverkehr zu irgendwelchen Flugplätzen durchschlagen mußten, startete der "Harrier" mitten in der Stadt auf einem ausgedienten Kohlenplatz an der St. Pancras Station. Fünf Stunden, siebenundfünzig Minuten und zwei Luftbetankungen später setzte die Maschine sicher mitten in Manhattan auf und hatte alle anderen Teilnehmer weit hinter sich gelassen. Diese spektakuläre Aktion fand natürlich ein großes Echo in den Medien auf beiden Seiten des Atlantiks und half mit, das falsche Bild des "Harrier" in der Öffentlichkeit nachhaltig zu korrigieren.

Einziges äußerliches Unterscheidungsmerkmal der amerikanischen Version AV-8A zum britischen "Harrier", ist die große VHF-Antenne auf dem Rumpf über der Tragfläche. Weitere Modifikationen beinhalten amerikanischem Standard angepaßte Funkausrüstung, Elektronik und Cockpitausstattung, sowie die Möglichkeit zum Einsatz amerikanischer Waffensysteme, wie z.B. der Sidewinder Luft-Luft Raketen. Der Martin- Baker Mk.9 Schleudersitz wurde später durch den leichteren Stencel S.III ersetzt.

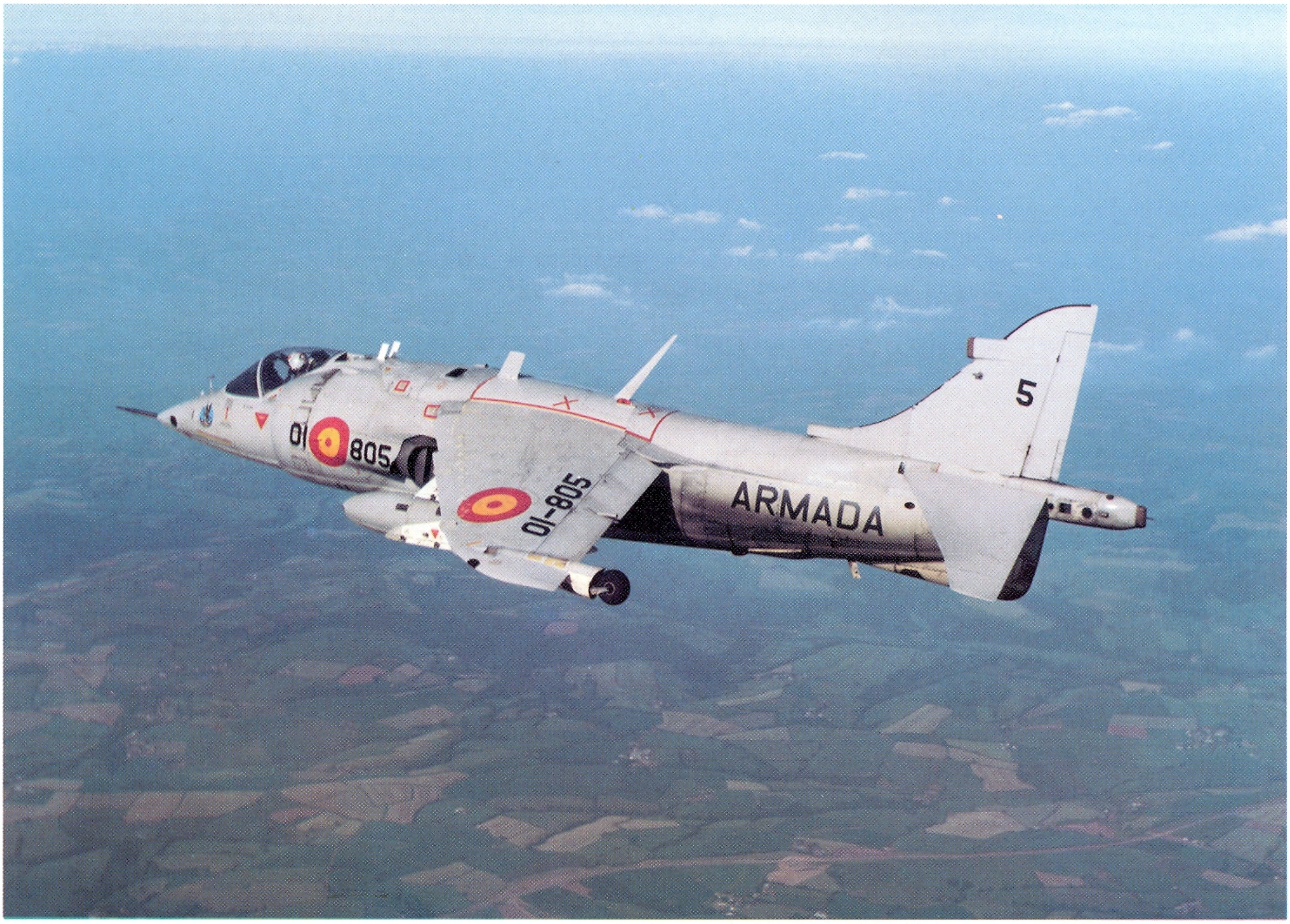
Als erste Einheit des USMC wurde VMA-513 im April 1971 aufgestellt, gefolgt von VMA-542 (Dezember 72) und VMA-231 (Oktober 73). Die Schulungseinheit VMAT-203 wurde zuletzt ausgestattet, nämlich erst 1975, weil nicht von Anfang an klar war, wieviel Maschinen die Regierung im Endeffekt kaufen würde. Entgegen der ursprünglichen Planung wurden alle 102 bestellten Maschinen, einschließlich 8 TAV-8A Zweisitzern, bei Hawker-Siddeley im britischen Kingston-upon-Thames gebaut. Der ursprünglich zwecks Lizenzbau in den USA abgeschlossene Kooperationsvertrag mit McDonnel-Douglas blieb jedoch bestehen, was später für die Zukunft des "Harrier noch große Bedeutung haben sollte.

AV-8S Matador - Export auf Umwegen

Im Oktober 1972 bat die spanische Marine Hawker-Siddeley um eine Demonstration des "Harrier an Bord ihres Flugzeugrägers "Dedalo". Es zeigt sich, daß die Maschine problemlos vom hölzernen Deck des schon älteren Schiffes operieren konnte und die spanische Regierung begann umgehend Verhandlungen mit der britischen Firma zum Kauf der "Harrier".

In Großbritannien bestand, wie in anderen europäischen Ländern ebenfalls, zu dieser Zeit jedoch ein striktes Waffenembargo gegen das in Spanien noch regierende Franco-Regime, so daß eine Bestellung von zunächst sechs Einsitzern und zwei Zweisitzern über die USA abgewickelt wurde. Über das USMC wurden die Flugzeuge zunächst als AV-8 bestellt und 1975 in die USA nach Mayport/Florida geliefert. Dort fand bei den Marines auch die Umschulung der ehemaligen Hubschrauberpiloten statt, wobei die Maschinen der bereits aufgestellten 8. Marinefliegerstaffel zugeordnet waren und auch deren Anstrich und Markierungen trugen. Im Anschluß wurden die nach einem Unfall verbliebenen sieben "Harrier" als AV-8S an Spanien verkauft und im Dezember 1976 zu ihrer spanischen Basis Rota überführt. Im Jahre 1977 wurden fünf weitere Maschinen direkt bei Hawker-Siddeley bestellt und im Jahre 1980 direkt von Großbritannien aus überführt. Die 8. Staffel operiert von Rota und dem Flugzeugträger "Dedalo" aus.

Die in Spanien als VA.1 Matador (VAE.1 für die Trainer) bezeichneten Maschinen unterscheiden sich äußerlich nur durch eine zweite Radioantenne auf dem Rumpf von der amerikanischen AV-8A.



Eine AV-8S Matador der 8. Esquadron der spanischen Marineflieger anläßlich einer Übung in Großbritannien im Jahr 1988.

An AV-8S Matador of 8. Squadr. of the Spanish Navy during an exercise over Britain in 1988.

Harrier zur See

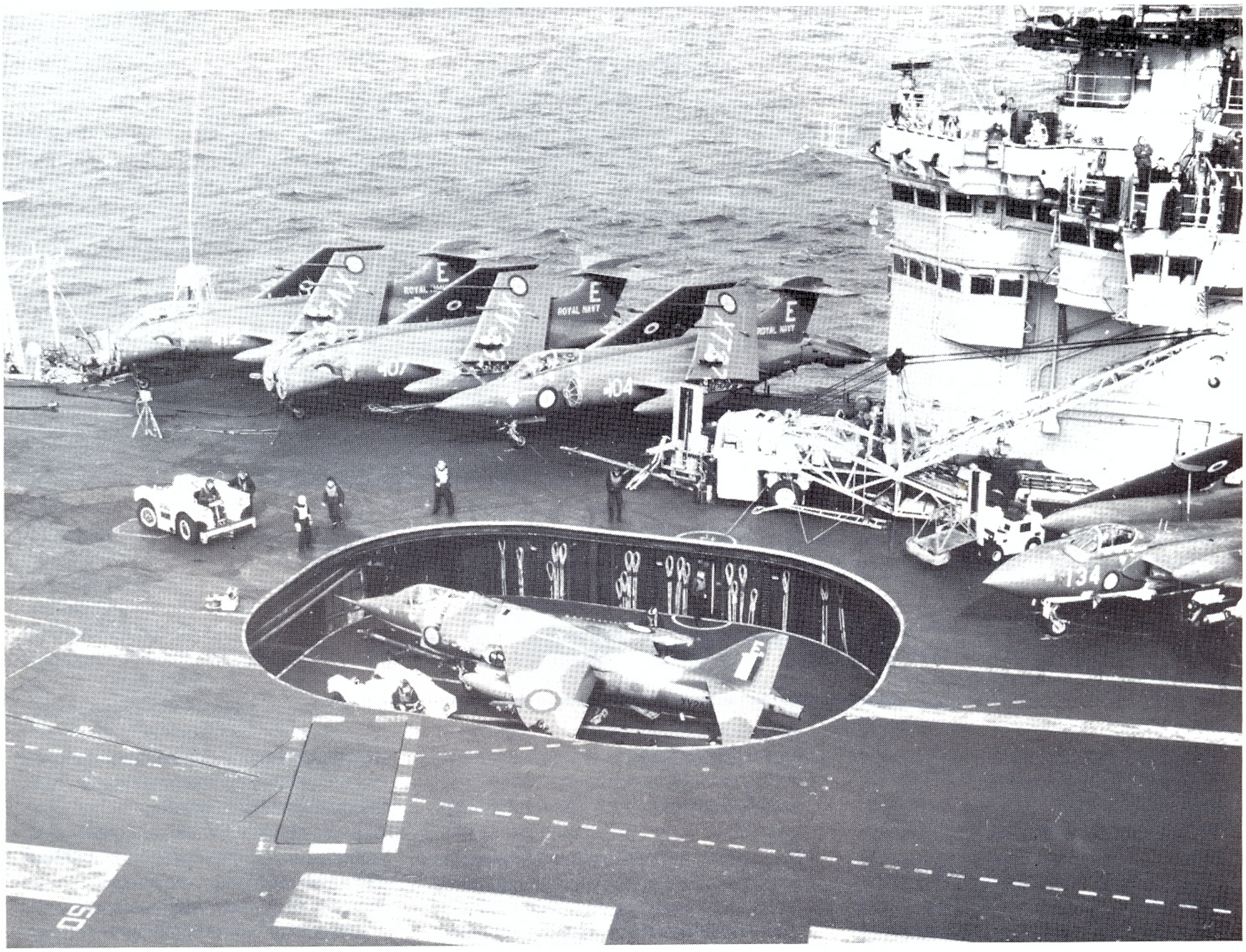
Seit dem Februar 1963, als Hawker-Testpilot Bill Bedford die P.1127 eindrucksvoll auf dem britischen Flugzeugträger HMS Ark Royal demonstrierte, hatte man immer wieder erfolgreich mit P.1127, Kestrel und "Harrier" Operationen von solchen Schiffen erprobt. Dennoch hatte das Kommando der Royal Navy, abgesehen von der halbherzigen Beteiligung an der P.1127, nur wenig Interesse an VTOL-Flugzeugen gezeigt.

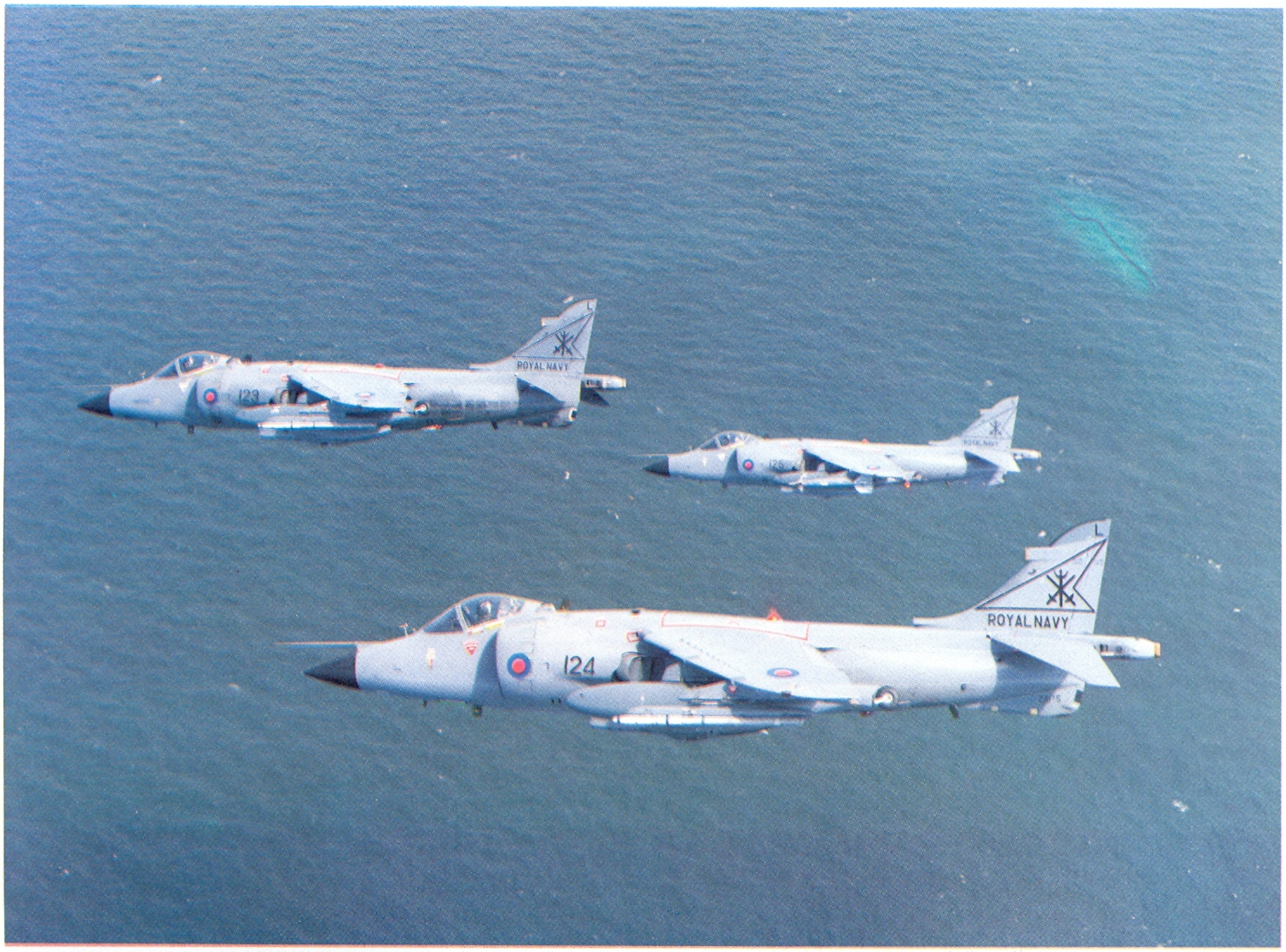
Das änderte sich erst im Jahr 1966, als die Regierung den geplanten Neubau eines 50000 Tonnen Flugzeugträgers strich und damit klar wurde, daß die Aera der Buccaneers und Phantoms, die man damals der P.1154 vorgezogen hatte, bald zu Ende sein würde.

Die als Ersatz für die alternden Flugzeugträger vorgesehenen Hubschrauberträger schienen die ideale Einsatzbasis für eine Marineversion des "Harrier" zu sein. Nachdem noch zahlreiche Vorurteile und finanzielle Hindernisse beseitigt worden waren, kam es im Mai 1975 zur Bestellung von zunächst 24 Maschinen vom Typ "Sea Harrier FRS.1", die als Jagdbomber, Jäger und Aufklärer zum Einsatz kommen sollten.Aufgrund der seit Jahren immer wieder diskutierten Anschaffungspläne traf dieser Auftrag Hawker-Siddeley nicht unvorbereitet. Man hatte beim Hersteller schon früh das Potential dieser Maschine für die Marinefliegerei erkannt und bereits umfangreiche Studien durchgeführt.Aufgrund dieser soliden Grundlage konnte man schon am 20.August 1978 den Erstflug der ersten Sea Harrier (XZ450) durchführen.Zu 90% Baugleich mit der Harrier GR.3, ist die Sea Harrier dennoch einfach von den RAF-Maschinen zu unterscheiden.Der Rumpfbug wurde komplett neu konstruiert, um ein größeres Cockpit mit besserer Rundumsicht und mehr Raum für die dem erweiterten Einsatzspektrum angepasste Elektronik zu schaffen.Kernstück der zu 90% neuen Avionik ist das vor allem für den Einsatz als Jagdflugzeug unerläßliche Ferranti Blue Fox Radar, das den Großteil des durch den neuen Bug geschaffenen Platzes einnimmt.Weitere Änderungen umfassen ein verbessertes Bremssystem, den schnelleren und leichteren Martin-Baker Mk.10 Schleudersitz, Verzurringe am Fahrwerk, sowie ein verstärktes Schwebeflug-Steuersystem zum besseren Ausgleich der Deckschwankungen eines Schiffes .Magnesiumteile an Rumpf und Triebwerk (Pegasus 104) wurden durch Aluminium ersetzt, um die Gefahr der Korrosion durch Seewasser zu verringern.Eine weitere Verbesserung der Einsatzfähigkeit beruht jedoch nicht auf einer Weiterentwicklung des Flugzeuges selbst, sondern auf einer neuen Starttechnik. Bereits 1972 arbeitete der britische Marineoffizier Lt.Cdr.Taylor an der Universität Southampton an einer Studie zum Einsatz von Sprungrampen für den Kurzstart. Unterstützt und mit Interesse verfolgt vom inzwischen in British Aerospace umbenannten Hersteller, erschien die Arbeit im Jahr 1974. Beeindruckt von dem genial einfachen und kostengünstigen Konzept, griff man in Kingston die Idee auf und gab nach weiteren Vorstudien Ende 1976 den Bau einer verstellbaren Versuchsrampe in Auftrag, die im Juli 1977 mit Hilfe von British Steel fertiggestellt wurde. Beginnend mit einem Winkel von 6° erhöhte man die Steigung der Rampe bis zum April 1979 auf 20°.Die Resultate waren beeindruckend.Die Anwendung der inzwischen als "Ski-Jump" bezeichneten Rampe ermöglichten bei 15° optimalem Steigwinkel eine entweder um 65% verkürzte Startstrecke bei gleicher Nutzlast oder 30% mehr Nutzlast bei gleicher Startstrecke.Diese Fakten überzeugen selbst konservative Offiziere bei der Royal Navy, so daß die Träger HMS Invincible und HMS Illustrious mit 7°, HMS Ark Royal und HMS Hermes mit 12° Rampen gebaut bzw. später darauf umgerüstet wurden.Die erste Sea Harrier wurde am 18.Juni 1979 an den IFTU (Intensive Flight Trials Unit) in Yeovilton ausgelief-

Im März 1970 nahm diese Harrier aus der Vorserienproduktion an Testflügen vom Flugdeck des britischen Flugzeugträgers HMS Eagle teil

In March 1970, this Harrier from a pre-series production participated in a series of test flights taking off from the British carrier HMS Eagle

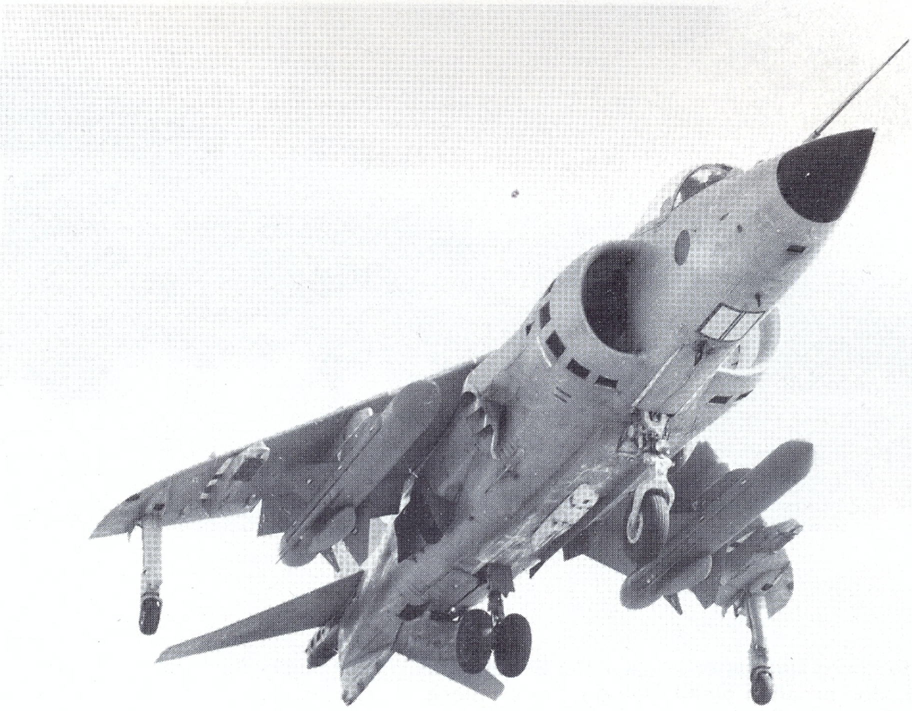




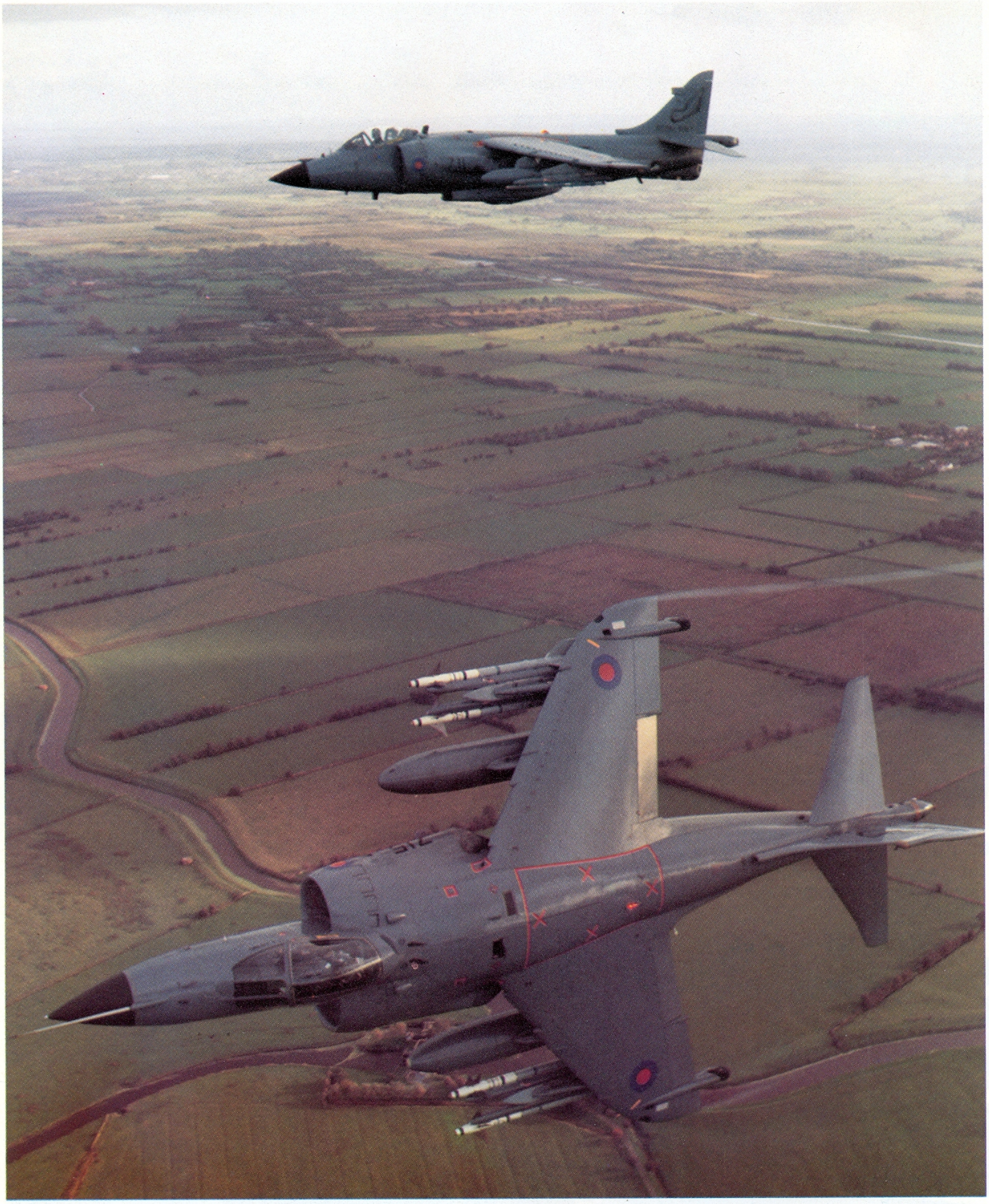
Drei Sea Harrier FRS.1 der 800.Squadron, Royal Navy bei einem Übungsflug über dem Nordatlantik.Die Maschinen tragen den beim Falkland-Konflikt eingeführten grauen Tarnanstrich

Three Sea Harrier FRS.1 of 800.Sqn., Royal Navy, during a training flight over the Atlantic.The aircraft carry the grey camouflage scheme introduced during the Falkland hostilities

Ein Sea Harrier der Royal Navy, ausgerüstet mit zwei Sea Eagle Luft-Boden-Raketen für den Einsatz gegen Schiffe

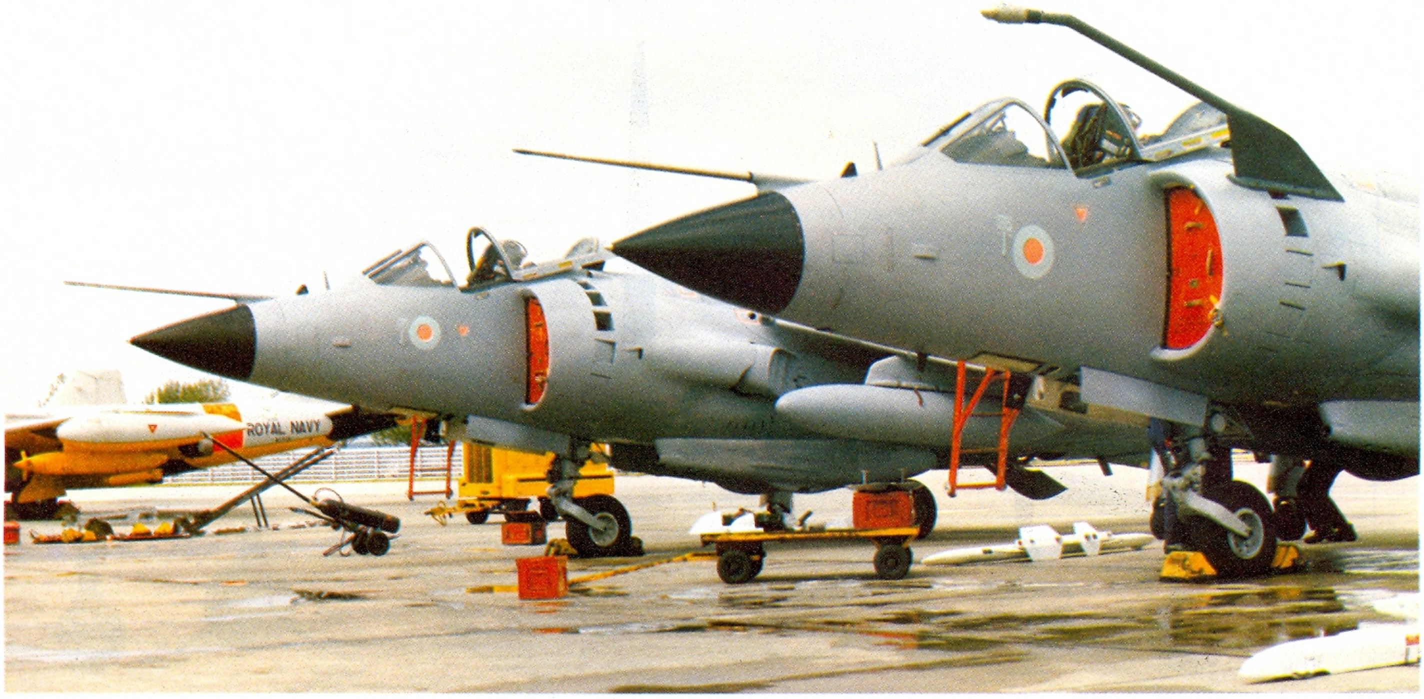


A Royal Navy Sea Harrier, equipped with two Sea Eagle air-to-ground missiles destined to be used against ships



Daß die außerordentliche Manövrierfähigkeit der Sea Harrier auch mit Außenlasten erhalten bleibt, demonstrieren diese Maschinen der 899.Squadron in der Konfiguration als Jagdflugzeuge mit Zusatztanks und Sidewinder-Raketen.

The Sea Harrier`s extraordinary manoeuvrability even when carrying external loads is demonstrated by these aircraft of 899.Sqn. flying in fighter configuration with additional fuel tanks and Sidewinder missiles.

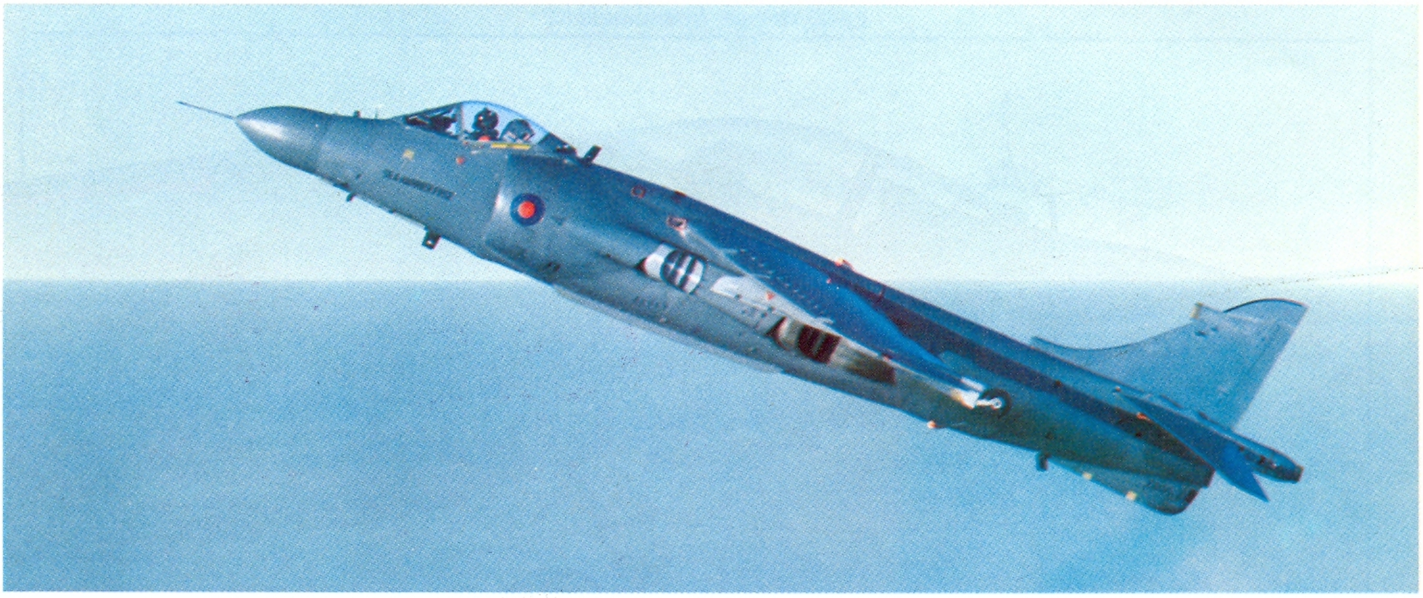


ert, die die Einführung in die Einsatzverbände vorbereiten sollte.Es folgten die 800.Sqn. (31.3.1980), 801 Sqn. (28.1.1981) und 809. Sqn. (8.4.1982), wobei die letztgenannte inzwischen wieder aufgelöst wurde.Der inzwischen in 700A Sqn. umbenannte IFTU wurde nochmals umbenannt und bleibt als 899.Sqn. in Yeovilton stationiert, operiert also nicht planmäßig wie die anderen Staffeln von den Flugzeugträgern aus.Spätestens nach Ausbruch des Falkland-Krieges im Jahr 1982 wurde allen Beteilligten und Beobachtern klar, wie wirkungsvoll der Einsatz von V/STOL-Flugzeugen von Flugzeugträgern für Angriff und Luftverteidigung sein kann.Insgesamt führten die 28 Sea Harrier und 14 Harrier GR.3 der 1.Sqn. / RAF, die an der sogenannten "Operation Corporate" beteiligt waren, 2376 Flüge durch, wobei nur sechs Maschinen verloren gingen, keine davon durch Abschuß im Luftkampf.

Diese Luftüberlegenheit war nicht zuletzt bedingt durch eine Modifikation, die man zu Beginn des Konfliktes noch in aller Eile durchgeführt hatte, die Fähigkeit, vier AIM-9 Sidewinder Luft-Luft Raketen mitzuführen und die Möglichkeit des VIFF (Vector in Forward Flight), der Schubdüsenverstellung im Vorwärtsflug, die dem Harrier eine außerordentliche Wendigkeit im Luftkampf verleiht.Nur 5% der geplanten Einsätze fielen technischen Defekten zum Opfer, was eine hervor-

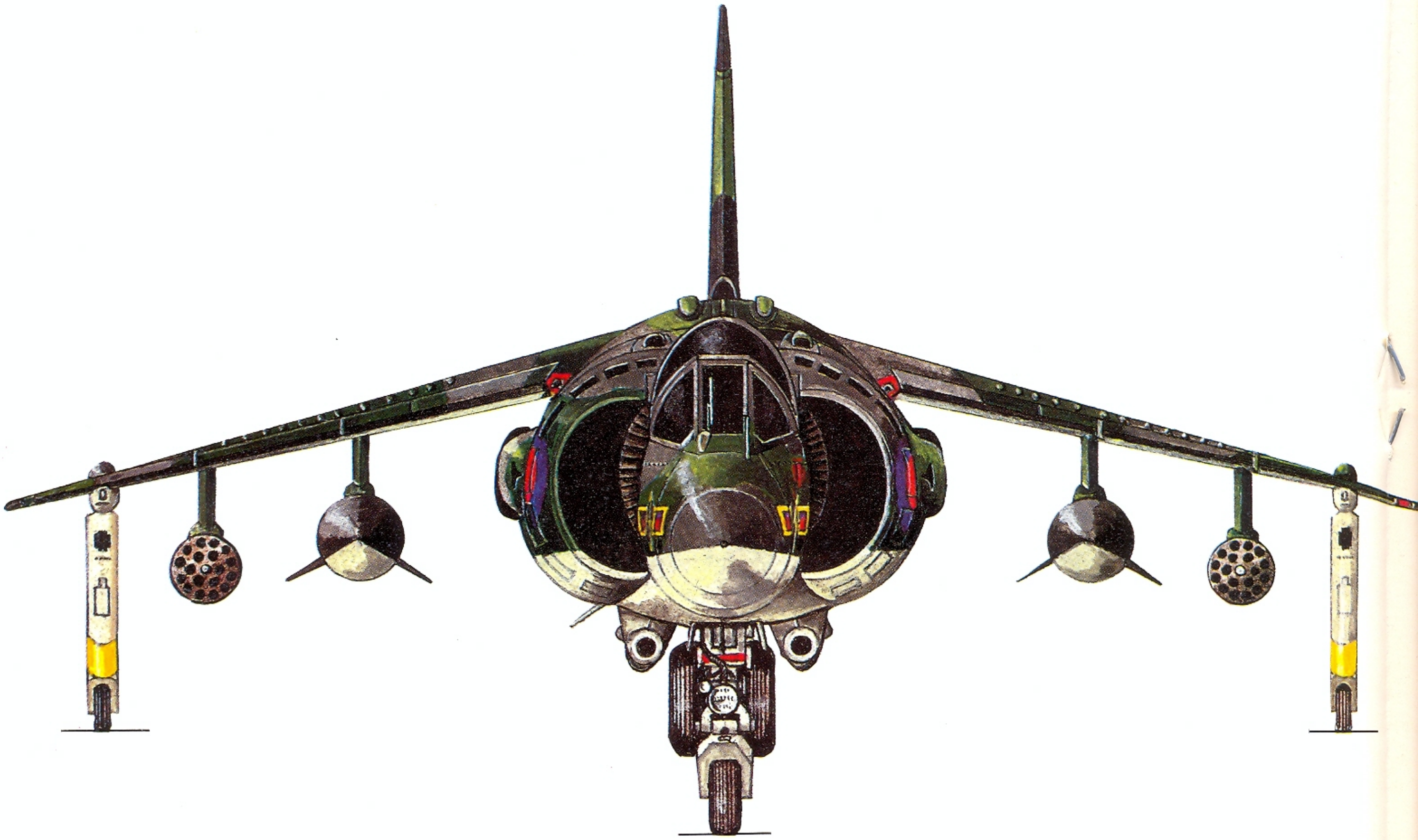
Diese beiden Sea Harrier wurden gerade für den Einsatz im Falkland Krieg vorbereitet und mit dem neuen Tarnanstrich versehen, der von Einheit zu Einheit variierte.Man beachte den bei der vorderen Maschine montierten Luftbetankungsstutzen.

These two Sea Harrier have just been prepared for their Falkland sortie.The new colour scheme varied from unit to unit.Note the mid-air refuelling studs mounted on the front aircraft.



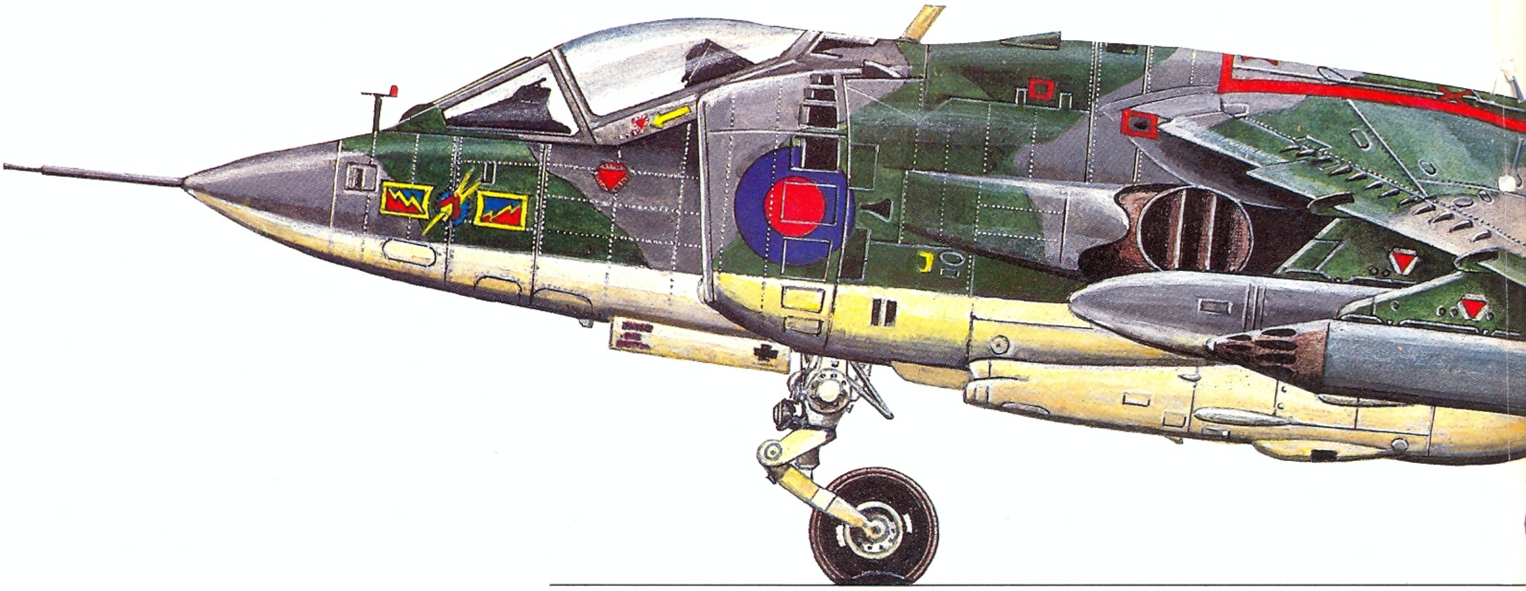
Der erste Prototyp der neuen Sea Harrier FRS.2 bei einem Testflug.Der modifizierte Rumpfbug soll später das neue Blue Vixen-Radar aufnehmen.

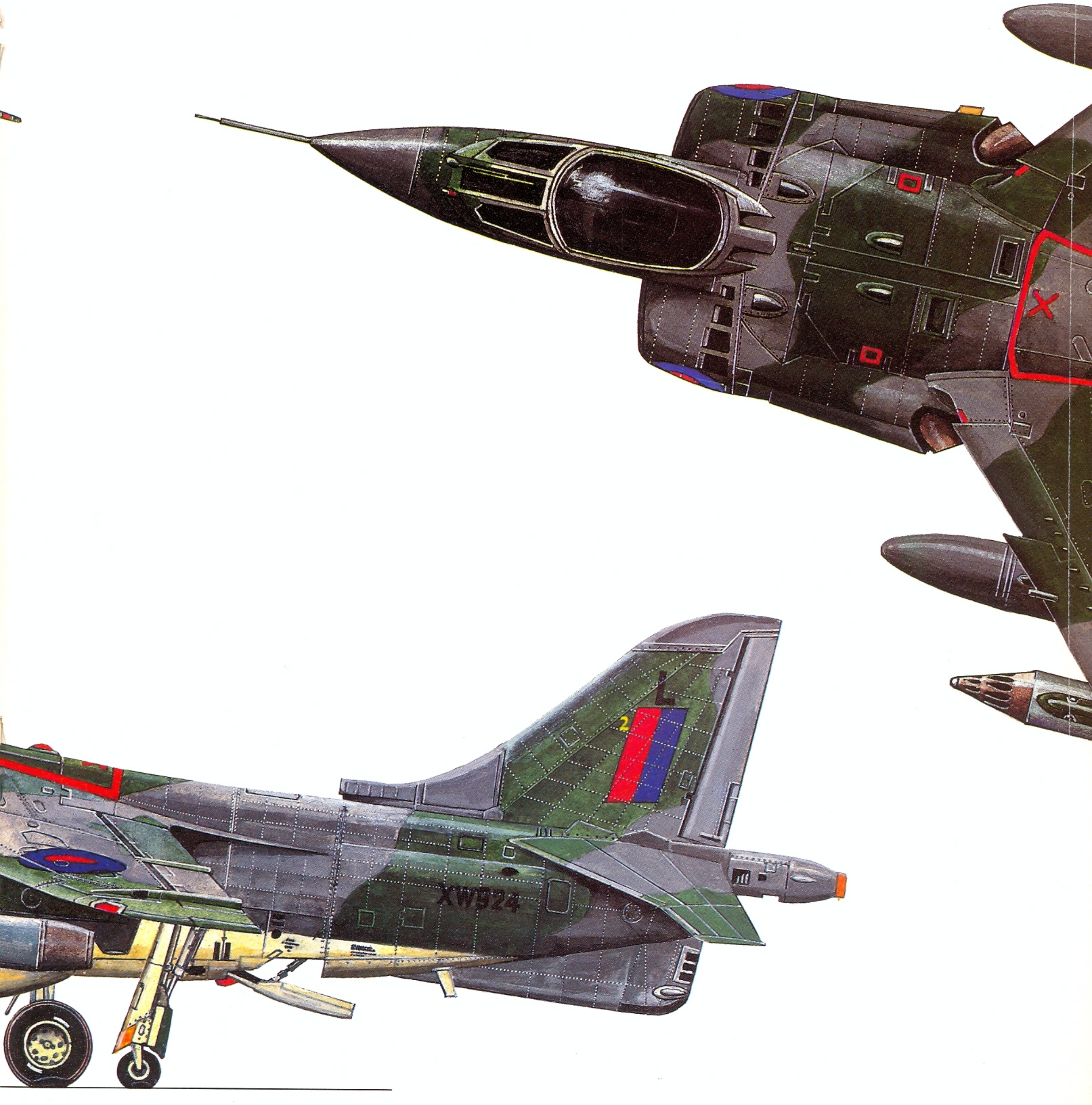
Test flying by the first prototype of the new Sea Harrier FRS.2 .The modified nose will later house the new Blue Vixen radar.

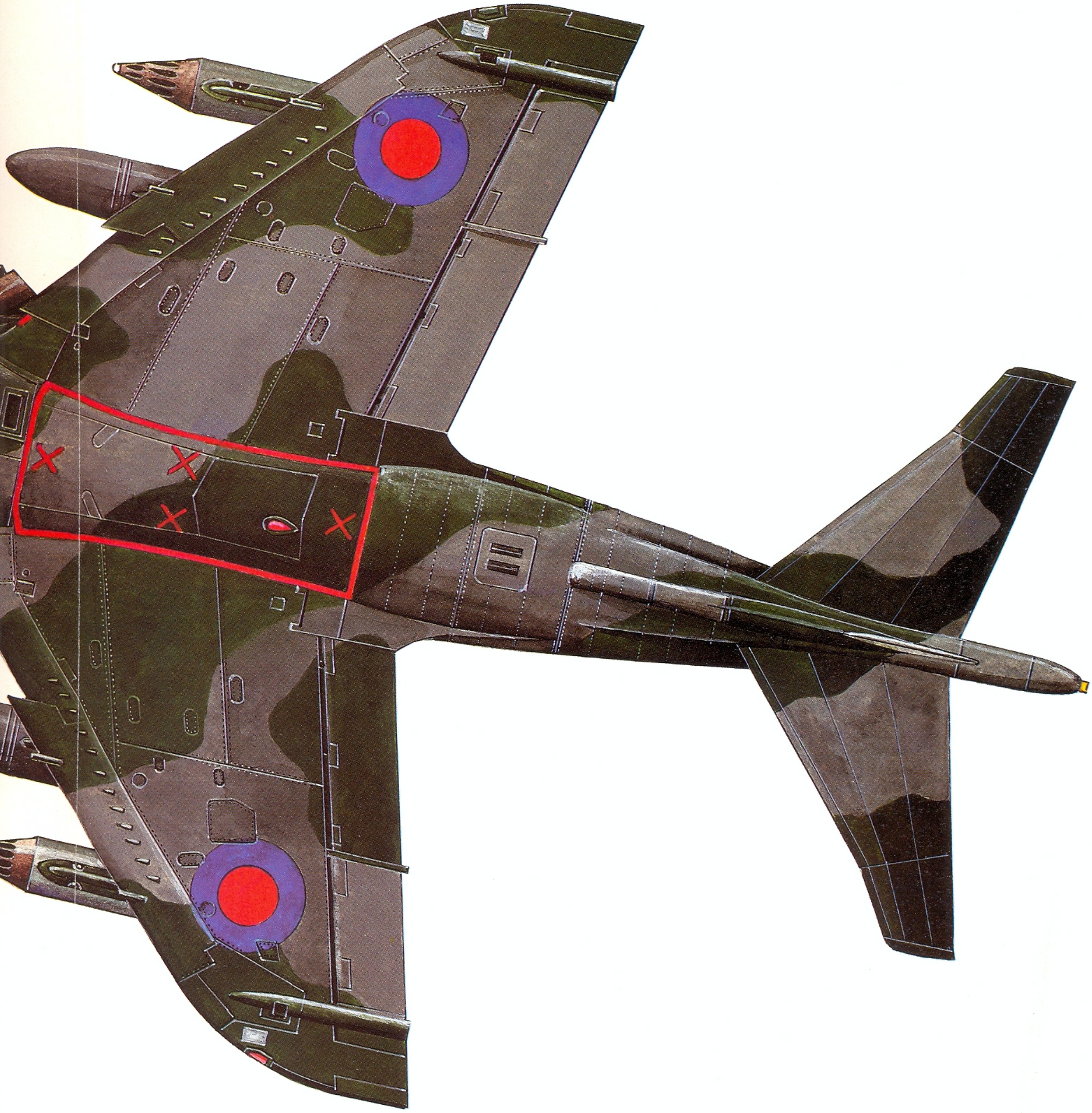


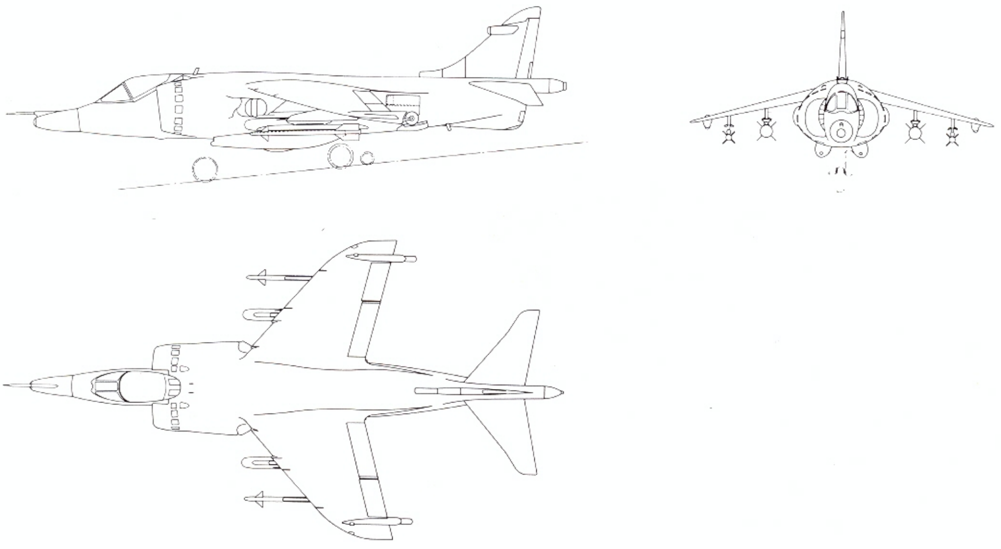
Hawker Siddeley Harrier GR Mk. 3 der No. 4 Squadron – RAF Gütersloh

Zeichnung: Axel Dietz

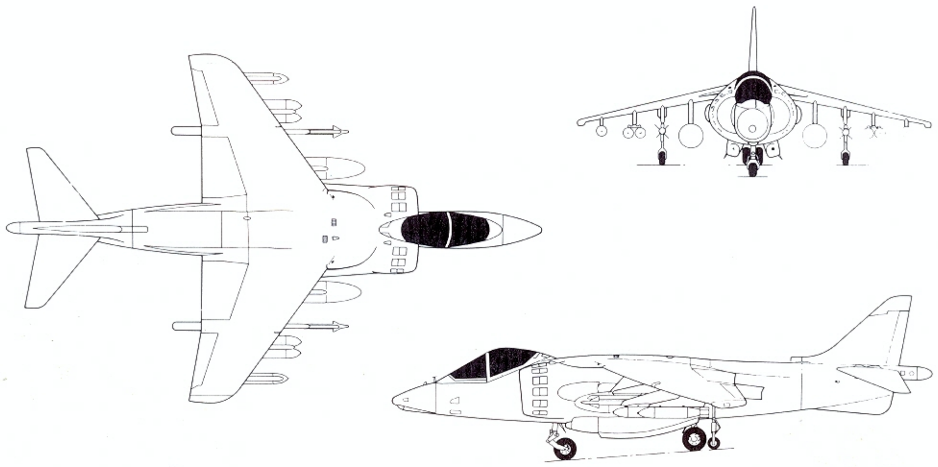



L
2
XW924

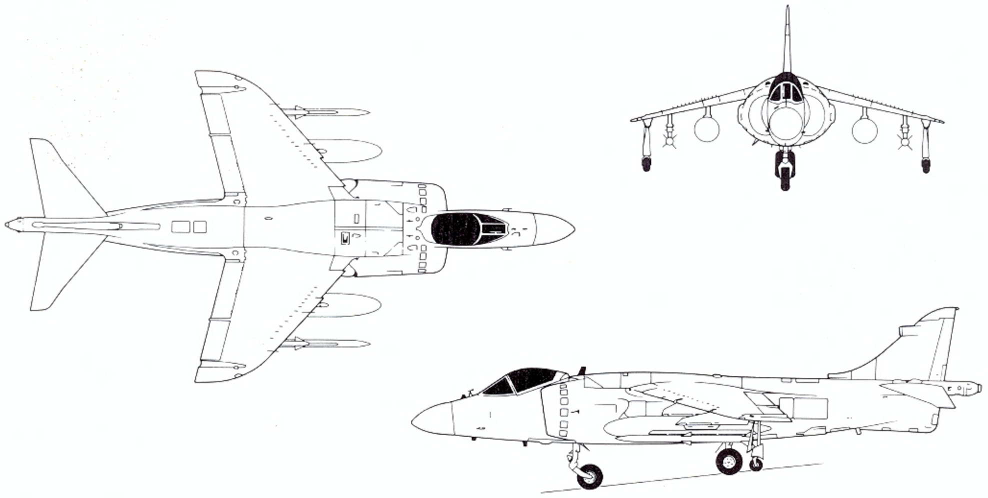




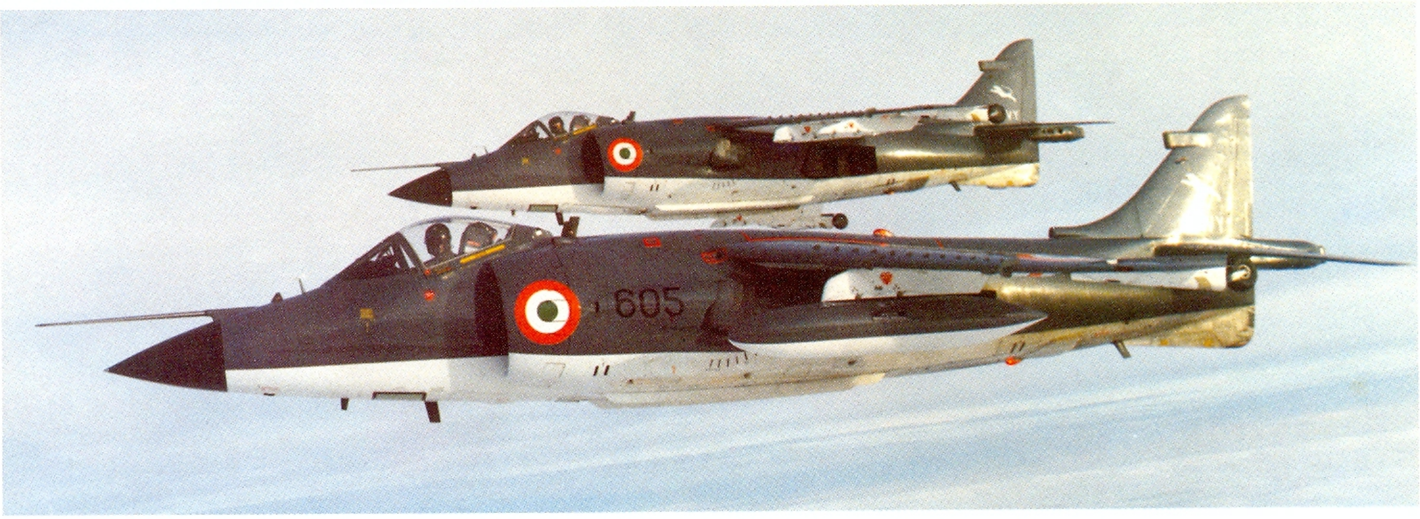
Dreiseitenriß Harrier GR.3



Dreiseitenriß Harrier GR.5



Dreiseitenriß Sea Harrier FRS.2



Zwei Sea Harrier Mk.51 der 300.Staffel der indischen Marineflieger.Der grau-weiße Anstrich ist identisch mit der frühen Lackierung britischer Maschinen.

Two Sea Harrier Mk.51 of 300.Sqn. of the Indian Navy pilots.The grey-white colour scheme is identical to the one formely featured by British aircraft.

ragende technische Zuverlässigkeit demonstriert.Bis heute wurden 57 Sea Harrier FRS.1 und vier Harrier T.4N Trainer, die sich äußerlich kaum von der RAF-Version unterscheiden,an die Royal Navy ausgeliefert.Dazu kommen noch 16 Sea Harrier Mk.51 und drei Mk.60 Zweisitzer für die indische Marine, deren erstes Exemplar am 22.12.82 an die in Goa stationierte und vom Flugzeugträger INS Vikrant operierende 300.Sqn. übergeben wurde.Weitere acht Maschinen sollen den inzwischen von Großbritannien erworbenen und modernisierten Träger INS Viraat (ex HMS Hermes) bestücken.Im Jahr 1988 hatte auch Italien bereits die gesetzlichen Grundlagen dafür geschaffen, daß die Marine erstmals seit 1920 wieder Flugzeuge von Schiffen aus einsetzen darf.Im Frühjahr 1989 erfolgte dann eine Bestellung über 15 Maschinen vom Typ Sea Harrier.

Der Hubschrauberträger ITS Guiseppe Garibaldi wurde zu diesem Zweck mit einer Ski-Jump Rampe ausgerüstet und im Rahmen von Manövern von britischen und amerikanischen Harrier-Einheiten erprobt.

Am 19.September 1988 absolvierte die erste Maschine der verbesserten Version Sea Harrier FRS.2 ihren Erstflug.Alle bisher gebauten Sea Harrier sollen ab Oktober 1990 auf diesen neuen Standard umgerüstet werden, der in der Hauptsache eine modernisierte Avionik beinhaltet.Ferner sind 16 neue Maschinen für die Royal Navy bestellt.

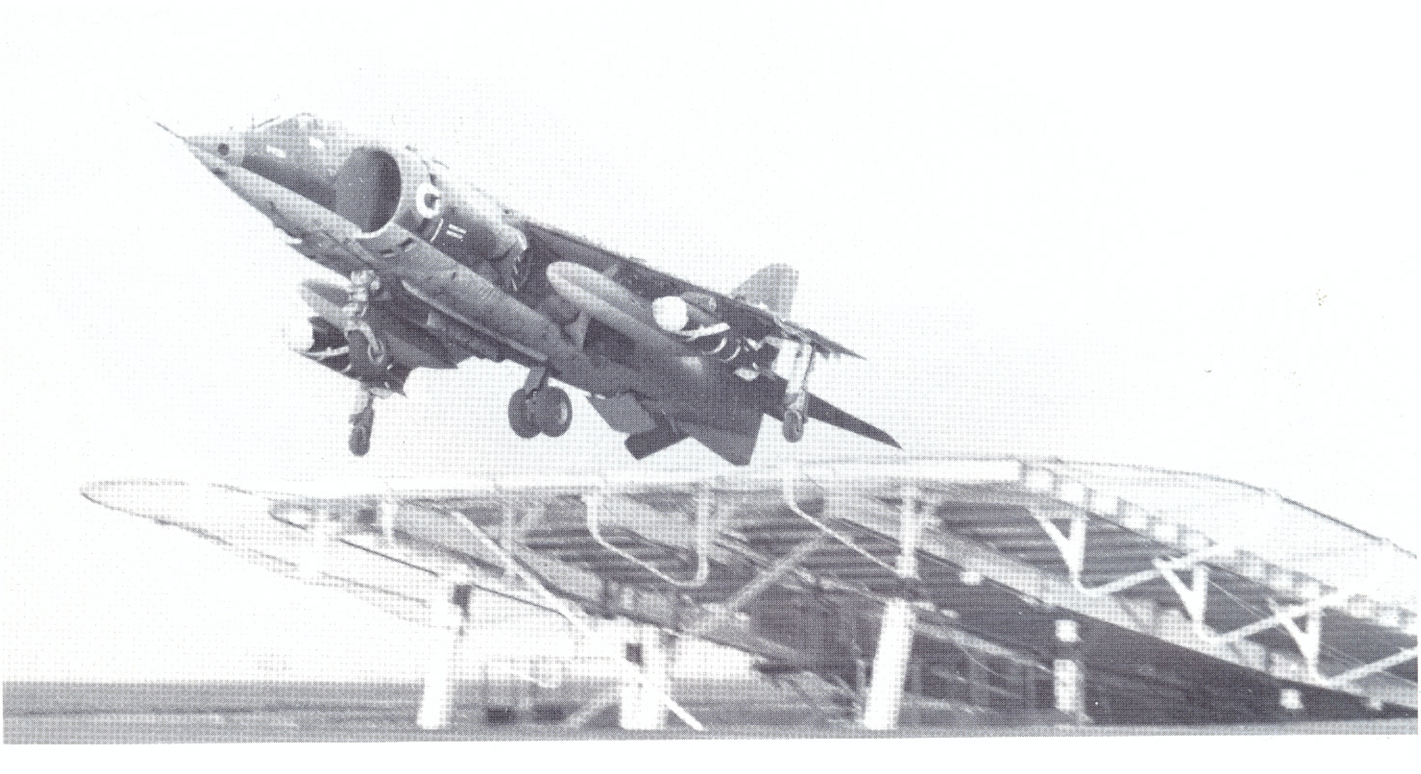
Wichtigste und durch den veränderten Rumpfbug erkennbare Neuerung ist das Ferranti Blue Vixen Radar,das eines der zur Zeit modernsten Geräte für den Einsatz in Jagdflugzeugen darstellt.In dieser Form wird die Sea Harrier FRS.2 wohl noch weit über das Jahr 2000 hinaus bei der Royal Navy im Dienst stehen.

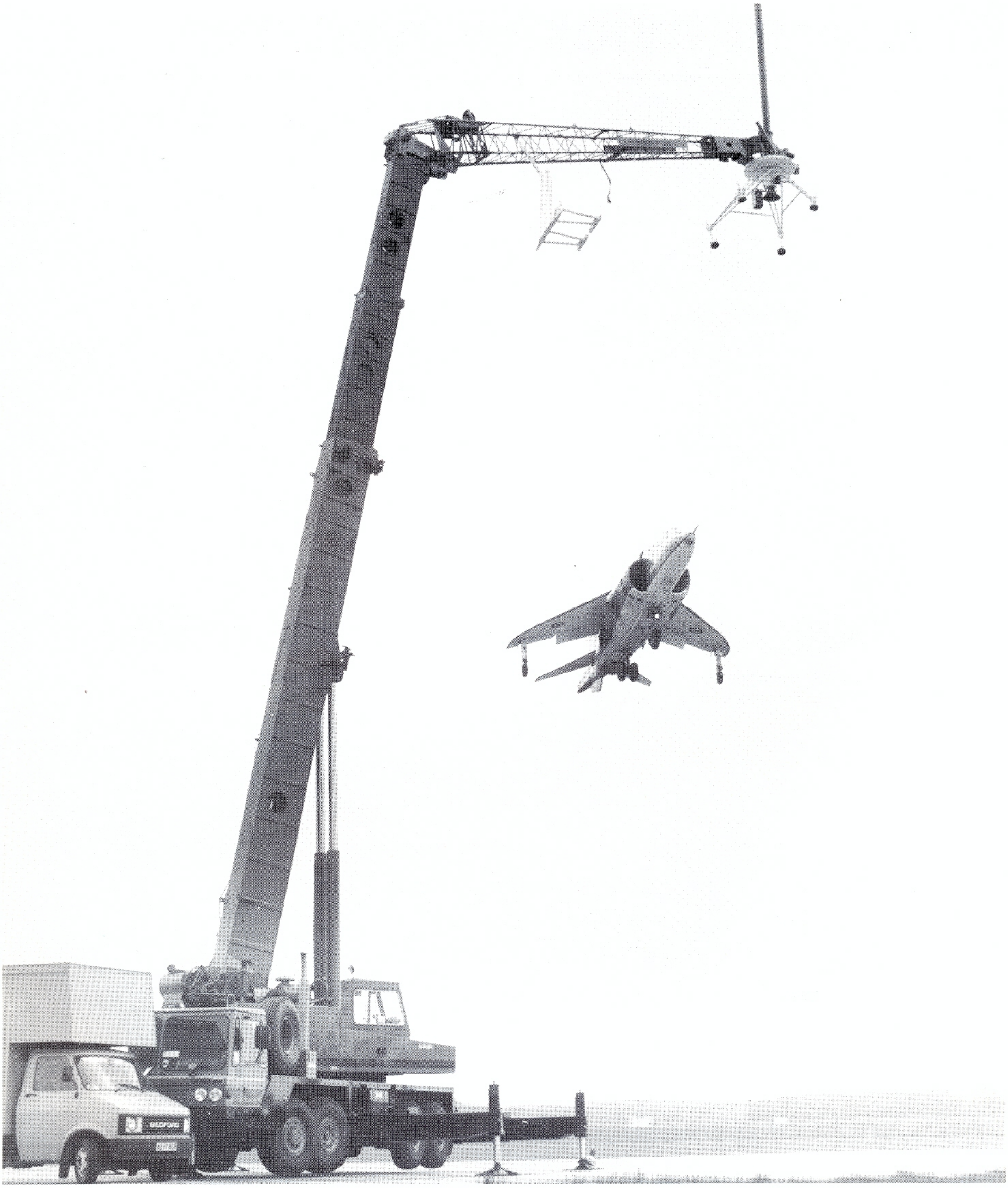
Zukunftsmusik

Im Jahr 1982 begann man bei British Aerospace, mit einem Skyhook genannten System zu experimentieren, dessen Kernstück ein kranartiger Greif-

Bei frühen Versuchen mit der Ski-Jump kam eine Harrier aus der Vorserienproduktion, XV281, zum Einsatz.

In the early days a Harrier of the pre-production series, the XV281, was taken for testing the Ski-Jump take-off ramp.





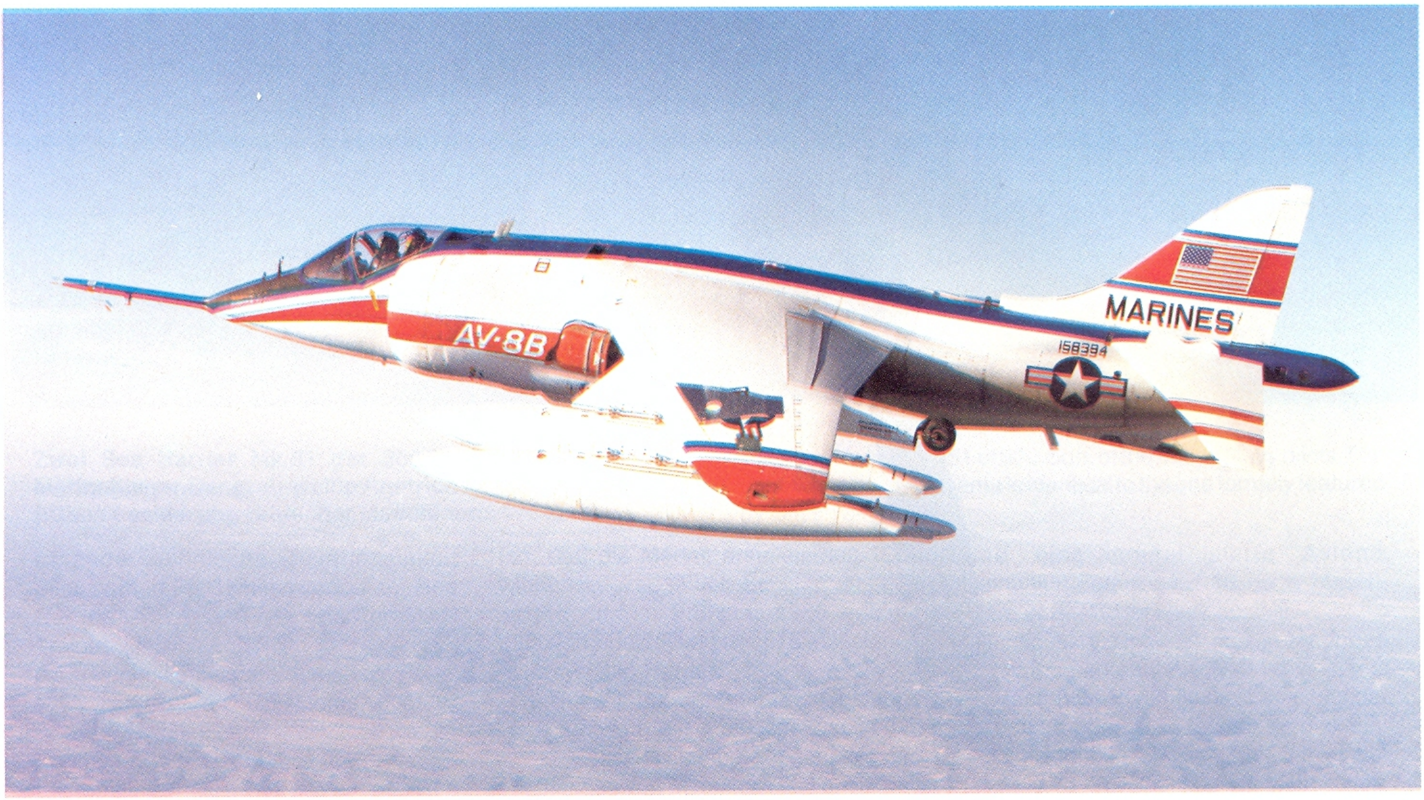
Der Firmeneigene Zweisitzer G-VTOL beim Anlegen an die Skyhook Versuchseinrichtung.

The company-owned G-VTOL landing at the Skyhook test unit.

arm darstellt, der, auf dem Deck eines Schiffes installiert, mit Hilfe einer komplizierten Sensortechnik alle Bewegungen des Schiffes ausgleicht. Wie die Versuche bis jetzt gezeigt haben, kann ein anfliegender Harrier problemlos an einem derart stabilisierten Arm anlegen, d.h. sich mit einer Einrichtung am Rumpf einhaken. Der Arm kann die Maschine dann zwecks Beladung oder Betankung überall an Deck absetzen, so daß auch kleine Schiffe ohne Landedeck in Zukunft über Flugzeuge verfügen könnten. Obwohl die Versuche mit dem firmeneigenen Zweisitzer G-VTOL erfolgreich abgeschlossen werden konnten, hat sich bisher noch kein Käufer für dieses an Science Fiction erinnernde System gefunden.

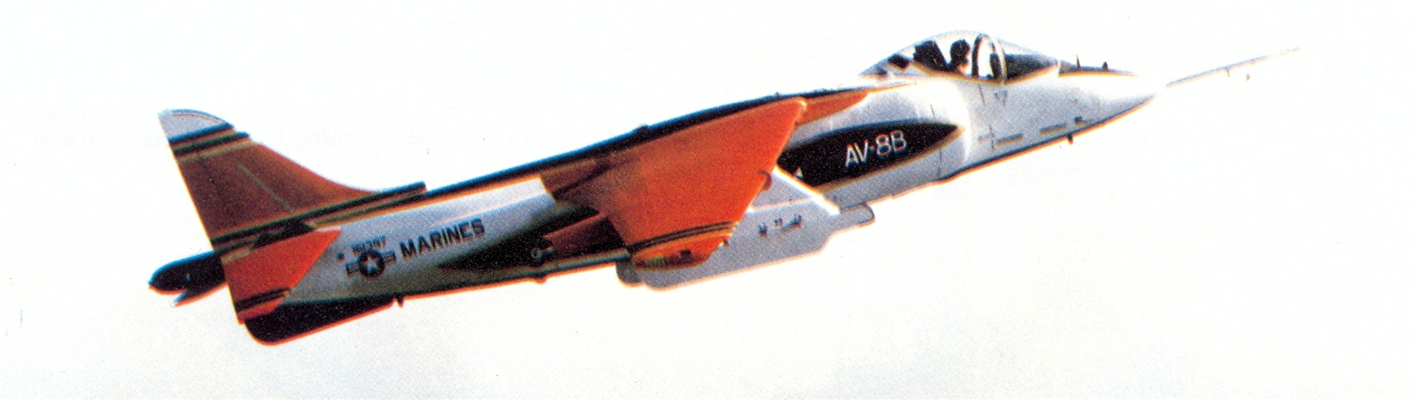
***

Weiterentwicklung in den USA



Die beiden YAV-8B Prototypen verbanden den alten Rumpf mit den Tragflächen, Lufteinläufen und Schubdüsen der neuen Harrier II.

The two YAV-8B prototypes combined the old fuselage with the wings, air intakes and thrust nozzles of the new Harrier II.



Das zweite Vorserienmuster der AV-8B im auffälligen Anstrich einer Versuchs- und Vorführmaschine.

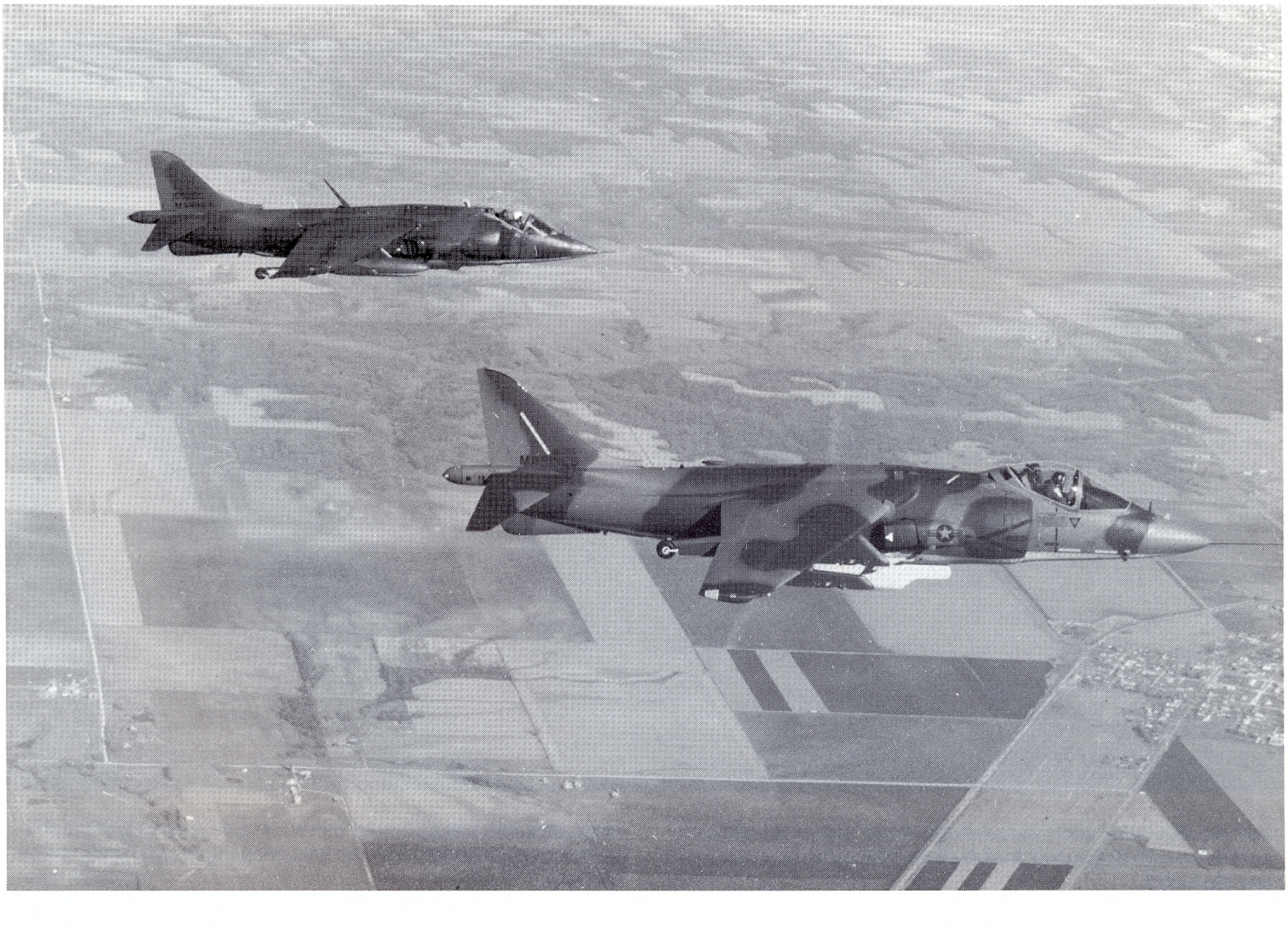
The second pre-production prototype of the AV-8B carries the striking colour scheme of the test- and presentation aircraft.

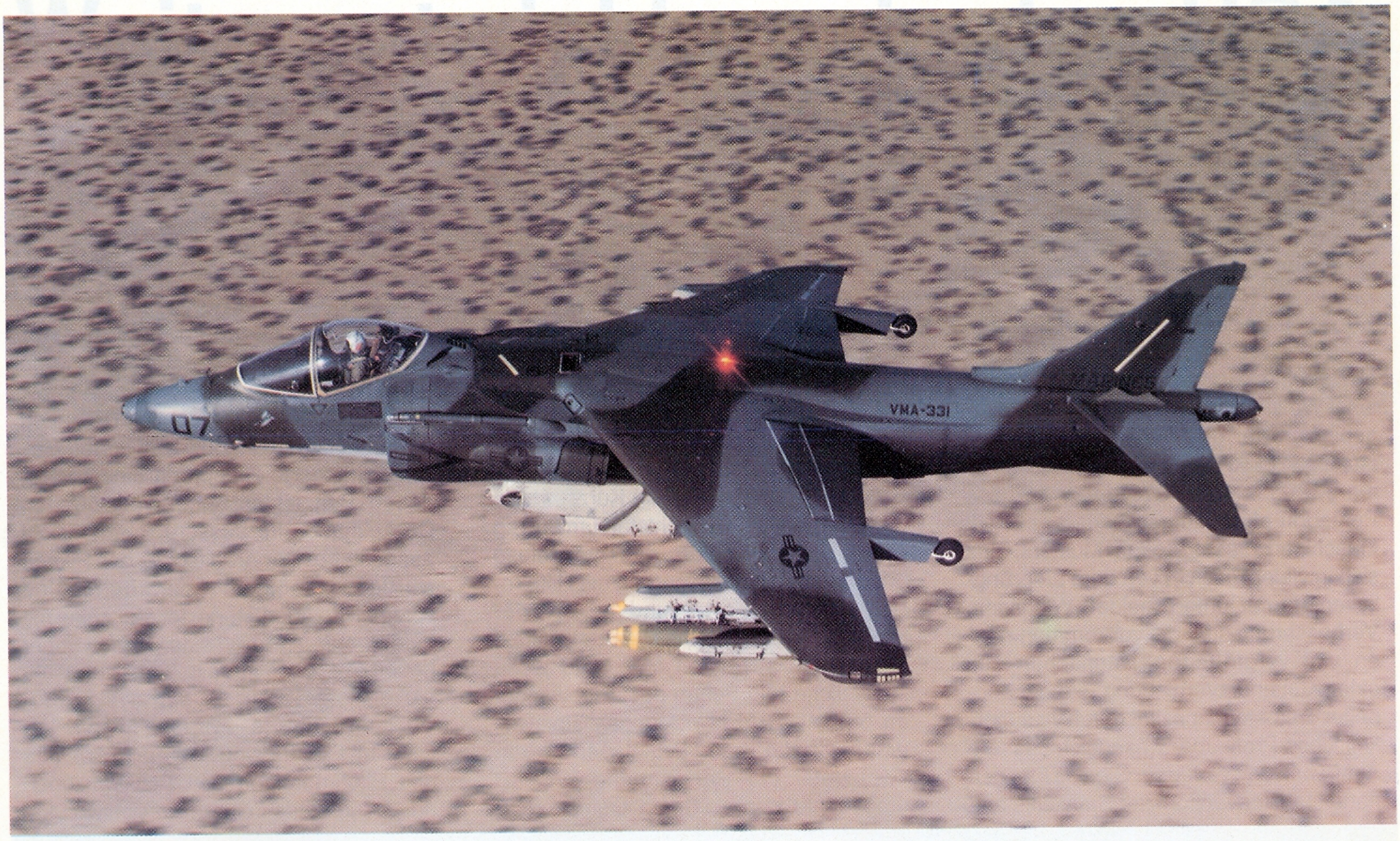
Ermutigt durch den Erfolg der Harrier und durch die kontinuierliche Entwicklungsarbeit bei Rolls-Royce, die bereits ein Pegasus 15-Triebwerk mit 11300 kp Schubleistung hervorgebracht hatte, arbeiteten die Firmen Hawker-Siddeley und McDonell-Douglas mit zwar unabhängigen, aber koordinierten Teams von Ingenieuren an weiterentwickelten Harrier-Varianten.Die RAF, Royal Navy, U.S.Marines und U.S.Navy waren an dem Projekt interessiert, das zunächst auf der Philosophie basierte, durch möglichst wenig Änderungen an dem bewährten Flugzeug eine möglichst große Leistungssteigerung zu erzielen.Doch schon bald wurde die Entwicklung der mit AV-16 bezeichneten Maschine durch die Tatsache erschwert, daß vor allem bei den Marinefliegern beider Länder der Ruf nach einem Überschalljäger laut wurde.Zwar konnte man bei Hawker-Siddeley in Kingston auf frühere Überschall-Studien (P.1154) zurückgreifen, doch dieses Programm wäre naturgemäß wesentlich komplexer und teurer geworden, was hauptsächlich beim USMC auf Ablehnung stieß.Es war letztlich dieser Interessenkonflikt, der das Projekt zu Fall brachte. Die U.S.Navy schloß stattdessen am 13.10.1972 mit North American / Rockwell einen Vertrag über die Entwicklung des überschallschnellen XVF-12 Senkrechtstarters ab, der sich jedoch als erfolgloses Konzept erwies, das schließlich im Jahr 1980 aufgegeben wurde.In Großbritannien war es die wieder auftretende Uneinigkeit zwischen Luftwaffe und Marine,die die Regierung im März 1975 veranlaßte, das AV-16-Programm endgültig zu streichen. Als Folge wurde auch das Pegasus 15-Triebwerk nicht weitergeführt. Als Alternative nahm Rolls-Royce die Arbeiten an einem konventionelleren Triebwerk mit kleineren internen Modifikationen unter der Bezeichnung Pegasus 105 auf, mit dem Ziel einer Erhöhung von Schub, Lebensdauer und Wartungsfreundlichkeit.

Auf der Basis des Triebwerkes führte man in St.Louis die Entwicklung weiter. Da das U.S.Marine Corps als einziger Abnehmer einer Weiterentwicklung der AV-8A übriggeblieben war, ging die Federführung bei diesem Projekt an die amerikanische Firma über. Im März 1976 deklarierte das Pentagon offiziell einen Bedarf von 342 Maschinen dieses neuen Musters, das sich in vieler Hinsicht von dem ursprünglichen Harrier unterscheidet. Wichtigste Verbesserung sind die vollkommen neuen und vergrößerten Tragflächen aus einer Kunstharzverbindung, die bei doppelter Treibstoffkapazität durch ihr superkritisches Profil über wesentlich bessere Auftriebswerte verfügen. Gleiche Flächen hätten bei konventioneller Bauweise aus Metall 150kg mehr gewogen. Die Struktur der Harrier II besteht zu 40% aus Verbundwerkstoffen, was insgesamt eine Gewichtsersparnis von 217kg ausmacht. Neben der Reduzierung des Gewichts führte man noch eine Reihe weiterer Änderungen zur Verbesserung der Leistungen beim Kurz- und Senkrechtstart durch. Vergrößerte Lufteinläufe mit größerer Kapazität, neue Schwenkdüsen vorne, Leitbleche an den Flügelwurzeln für bessere Langsam- und Kurvenflugeigenschaften, sowie Bleche unter dem Rumpf (LID`s - Lift Improvement Devices) zum "Einfangen" des beim Schwebeflug vom Boden zurückgeworfenen Schubstrahls, erhöhen das Startgewicht beim Kurzstart um 3035 und beim Senkrechtstart um 900 kg es ist bemerkenswert, daß man diese enorme Leistungssteigerung mit Hilfe relativ unkomplizierter und preiswerter Modifikationen erreichen konnte, zumal man davon ausgehen muß, daß jedes zusätzliche Kilo Schub des Triebwerkes ca. 500.000 DM Entwicklungskosten verursacht hätte. Erste Prototypen waren zwei unter der Bezeichnung YAV-8B umgebaute Harrier, deren erstes Exemplar (Kennz.158394) am 19.11.1978 flog. Man hatte den Rumpf einer AV-8A mit den neuen Tragflächen, LID`s, neuen Lufteinläufen und neuen Düsen vorne versehen. Die beiden Flugzeuge wurden einer eingehenden Erprobung unterzogen, wobei der zweite Prototyp (158395) am 16.11.1979 aufgrund eines Triebwerksausfalls verloren ging. Trotzdem erwiesen sich die Tests als sehr erfolgreich und bereits im März 1979 folgte die Bestellung von vier Vorserienmustern. Die erste AV-8B, die mit den späteren Flugzeugen aus der Serienproduktion fast identisch war, flog am 5.11.1981 in St.Louis zum ersten Mal. Der verlängerte Rumpf mit einem völlig neuen Bug ist mit einer vergrößerten Cockpithaube für bessere Rundumsicht ausgestattet. Der Arbeitsplatz des Piloten wurde vollkommen überarbeitet und spiegelt die Ausrüstung der Maschine mit modernster Avionik wider. Neben einer neuen Waffenelektronik, sorgt vor allem ein digitales Stabilisierungssystem sowohl im Schwebe- als auch im konventionellen Flug für eine enorme Entlastung des Piloten. Folgen von Fehlfunktionen der Steuereinrichtungen werden weitge-

Diese Formation der Harrier-Generationen verdeutlicht die Unterschiede in Größe und Auslegung.

This Harrier formation clearly illustrates the differences in size and design of the various versions.



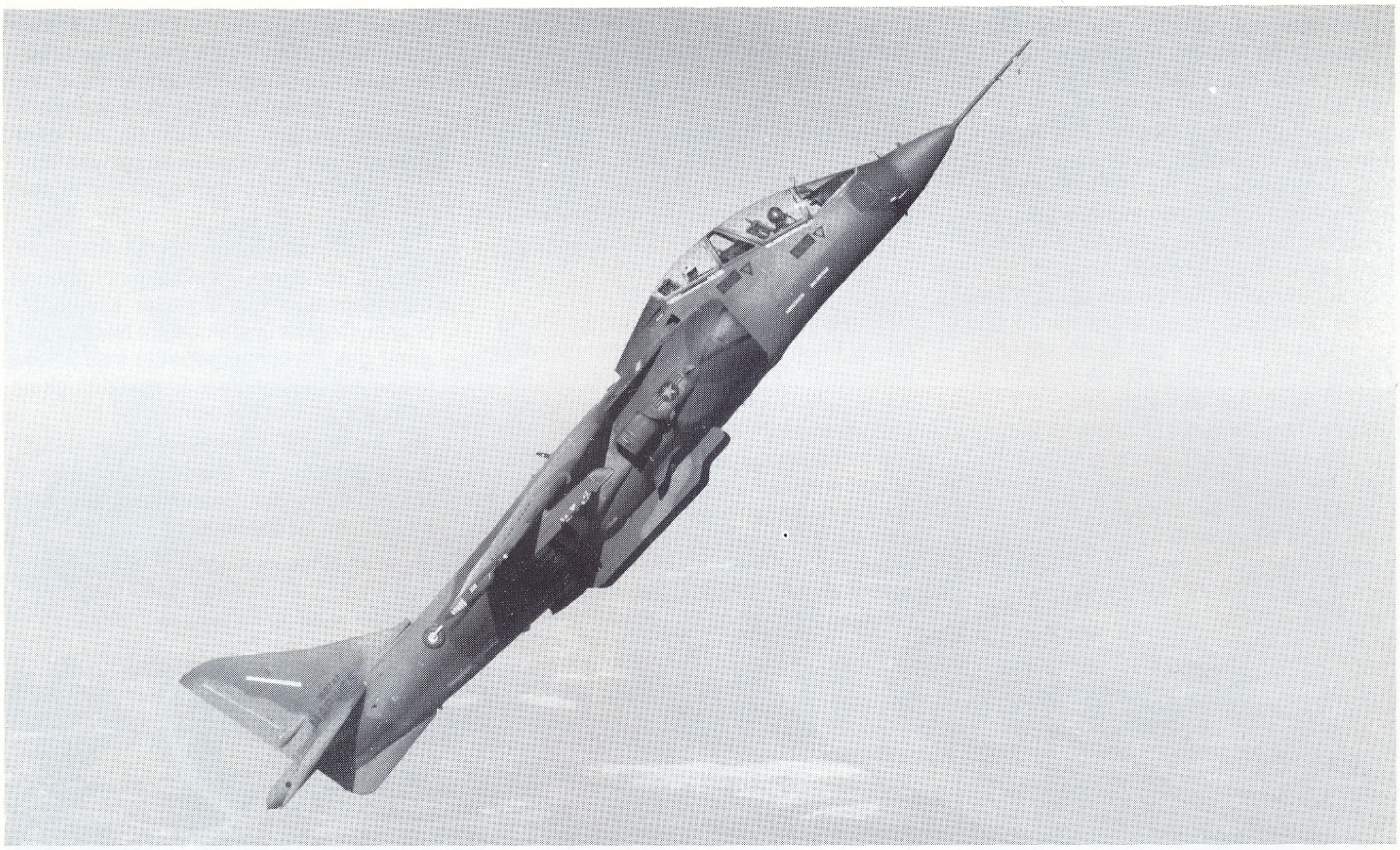


Ein Großteil der übungsflüge der Harrier-Einheiten des USMC werden über den dünn besiedelten Wüstengebieten im Südwesten der USA durchgeführt. Hier eine AV-8B der VMA-331 über Nevada.

The majority of training flights by the USMC`s Harrier units take place over the scarcely populated desert areas in southwest U.S.A. Here, an AV-8B of VMA-331 cruising over Nevada.

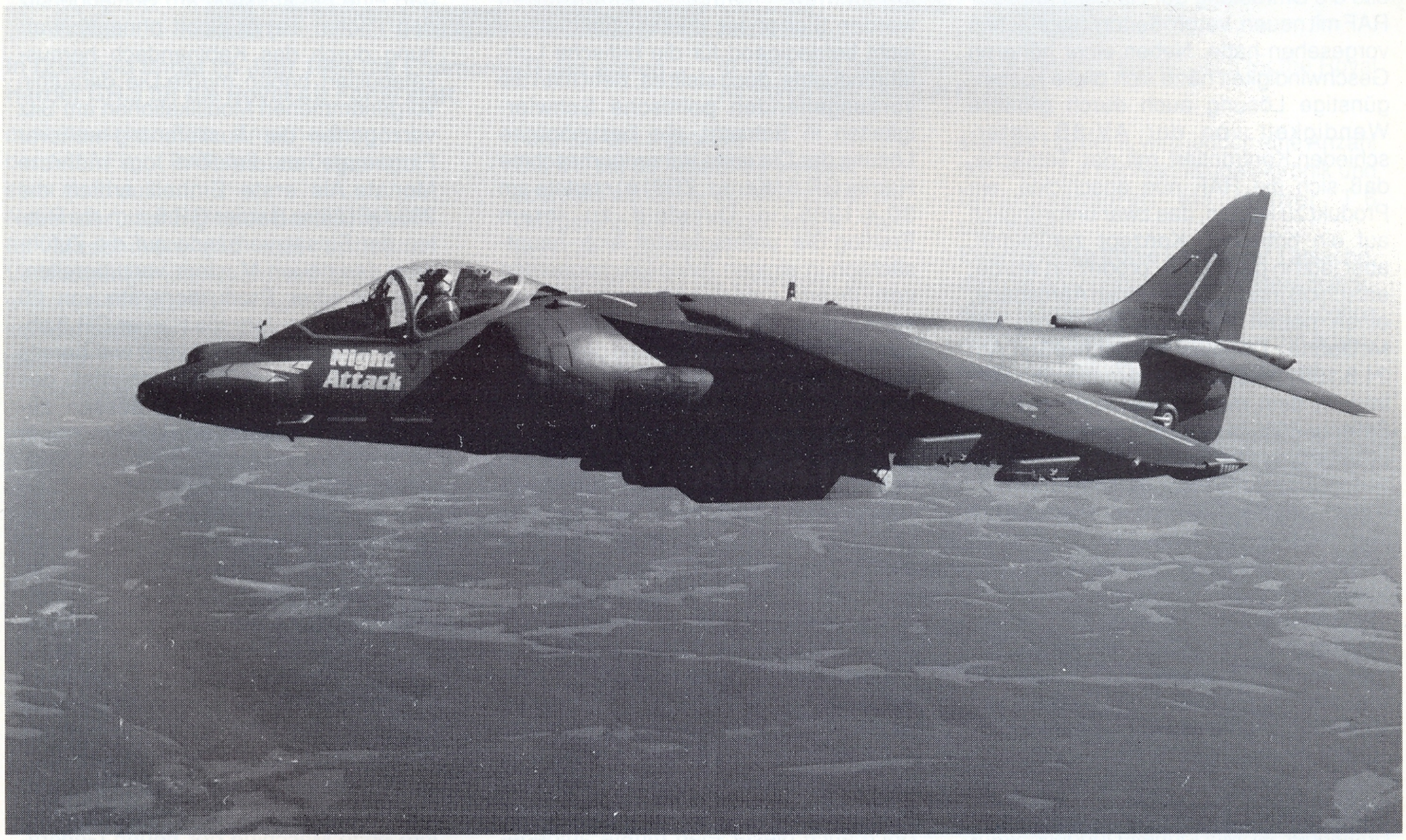
Vor der überwältigenden Landschaft der Sierra Nevada präsentieren sich diese drei AV-8B der in Cherry Point stationierten VMA-331.

Here, three AV-8B stationed with VMA-331 at Cherry Point presents themselves in front of the breath-taking skyline of the Sierra Nevada.



Das erste zweisitzige Exemplar der Harrier II, die TAV-8B, im Steigflug über St.Louis. Die verlängerte Rumpfspitze beherbergt Testinstrumente für die Flugerprobung.

The first version of the Harrier II two-seater, the TAV-8B, climbing over St.Louis. The stretched nose houses test instruments for test flying.



Die erste Harrier II "Night Attack", ausgerüstet mit umfangreicher Nachtflugelektronik und einem Infrarotsichtgerät für den Piloten.

The first Harrier II "Night Attack" equipped with extensive night flying electronics and infrared-radar for the pilot.

hend ausgeglichen und die allgemeine Stabilität der Maschine verbessert.

Zwar hatte das USMC bereits im März 1976 einen Bedarf von 342 Harrier II angemeldet (2 YABV-8B, 4 Vorserienmuster sowie 336 Serienmaschinen), doch sollte es noch bis 1984 dauern, bis sie bei den Einheiten eingeführt werden konnten, um die alternden AV-8A und A-4M Skyhawk zu ersetzen.

Zwischenzeitlich hatte man bei den Marines beschlossen, dieses einfache und preiswerte Konzept der Leistungserhöhung in existierende AV-8A Harrier zu integrieren, um die Wartezeit auf die neuen Maschinen zu überbrücken.So entstand die mit LID´s ausgerüstete AV-8C, die Anfang 1979 zum ersten Mal flog.Der Effekt der Umbauten war einer um etwa 54kg erhöhten Schubleistung gleichzusetzen.Die erste von 47 umgerüsteten Maschinen wurde Ende 1982 ausgeliefert.

Als erste Einheit erhielt die Schulungsstaffel VMAT-203 in Cherry Point / North Carolina am 12.Januar 1984 ihre AV-8B, gefolgt von VMA-331, die im Oktober des gleichen Jahres begann, ihre Skyhawks gegen das neue Flugzeug einzutauschen.Neben allen AV-8A/C Staffeln sollten insgesamt fünf Skyhawk-Einheiten des USMC auf das neue Muster umsteigen.

Vor allem um die zügige Umschulung dieser Piloten zu gewährleisten, wurden insgesamt 28 Zweisitzer unter der Bezeichnung TAV-8B bestellt, deren erstes Exemplar am 21.10.1986 zum ersten Mal flog.In Zusammenarbeit mit British Aerospace entwickelt, unterscheidet sich der Trainer nur durch einen neuen Rumpfbug und ein höheres Leitwerk von der AV-8B.Mitte Juni 1987 wurde die erste Maschine an VMAT-203 ausgeliefert, wo sie die alten TAV-8A ersetzen wird.

Neben kontinuierlicher Entwicklungsarbeit am Triebwerk zum Zweck der Erhöhung von Leistung, Wartungsfreundlichkeit und Lebensdauer, sind es vor allem Verbesserungen der Avionik, die dem Harrier II eine wichtige Rolle bis weit über das nächste Jahrzehnt garantieren sollen.

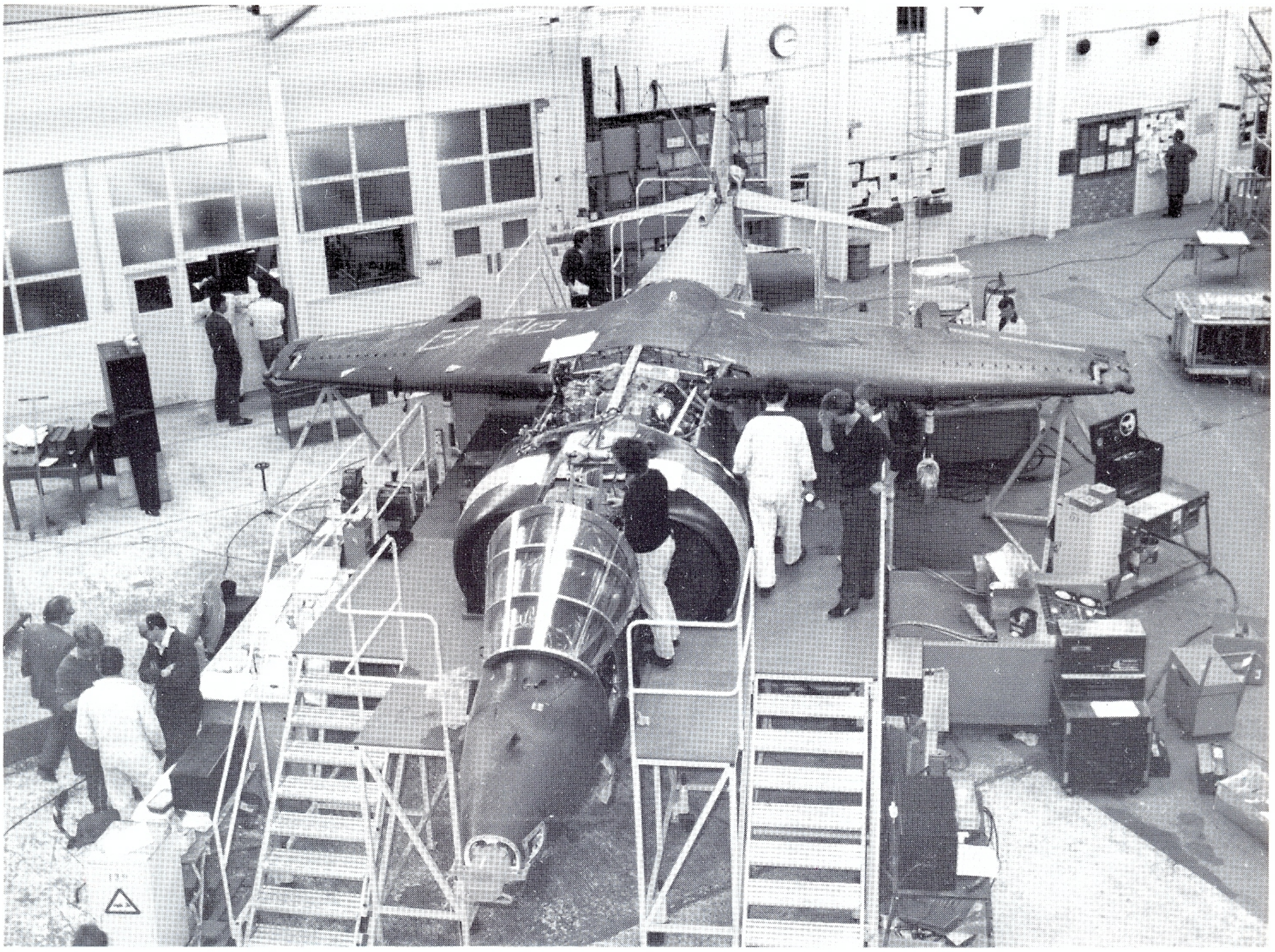
Neueste Entwicklung ist die AV-8B "Night Attack", die durch vorwärtsgerichtete Infrarotsensoren, ein digitales Kartendisplay im Cockpit und eine dem Nachtsichtgerät des Piloten angepaßte Instrumentenbeleuchtung eine Einsatzfähigkeit rund um die Uhr bekommt.

Von September 1989 an wird das USMC diese Version in Dienst stellen.Eine Nachrüstung der bereits existierenden Maschinen ist ebenfalls geplant.

Bis zum Ende des Jahres 1990 werden bei den Einheiten des USMC insgesamt 328 Harrier II im Einsatz stehen.

Harrier II für die RAF

Im Juli 1981 erklärte das britische Verteidigungsministerium die Absicht, 62 Maschinen vom Typ Harrier II als Ersatz für die alternden Harrier GR.3 anzuschaffen.Eine paradoxe Situation, denn nur ein Jahr zuvor hatte man das bereits weit fortgeschrittene, rein britische Projekt eines "Big Wing Harrier" zu Fall gebracht, das die Umrüstung der Harrier-Flotte der RAF mit neuen, vergrößerten Tragflächen vorgesehen hatte. Neben einer höheren Geschwindigkeit hätte sich diese kostengünstige Lösung auch durch größere Wendigkeit von der AV-8B unterschieden.Konfrontiert mit der Tatsache, daß sich die RAF nun anschickte, ein Produkt zu kaufen, das zwar ursprünglich auf ein britisches Konzept zurückgriff, aber jetzt in den U.S.A. produziert wurde, entschloß man sich bei British Aerospace, einen neuen Kooperationsvertrag mit McDonnell-Douglas abzuschließen.Am 24.8.1981 unterzeichnete man einen Vertrag, in dem man übereinkam, daß die Zelle zu 60% in den USA und zu 40% in Großbritannien gefertigt werden soll.Bei Ausrüstung und Elektronik liegt das Übergewicht mit 80 zu 20 Prozent ebenfalls bei den Amerikanern.Dagegen ist Pratt & Whitney als amerikanischer Triebwerkspartner von Rolls Royce nur mit 25% an der Produktion für die Maschinen beteiligt.Im wesentlichen kommen Triebwerk sowie Mittel- und Hinterrumpf aus England, Bug, Lufteinläufe, Tragflächen und Höhenruder sowie alle Kunststoffkomponenten aus St.Louis. Hauptauftragnehmer für alle Maschinen der U.S.Streitkräfte und 75% aller Verkäufe in Drittländer ist McDonnell-Douglas, während British Aerospace diese Rolle für alle britischen und die übrigen Verkäufe in andere Länder zukommt. Die im britischen Kingston gefertigten Komponenten werden in der Regel für die AV-8B des USMC per Schiff in die U.S.A. transportiert, wenngleich in Ausnahmefällen auch schon einmal der Lufttransport per C-5A Galaxy der USAF durchgeführt wird.Die Endmontage für die Harrier der RAF findet im benachbarten Dunsfold statt, wo die Maschinen auch eingeflogen werden.Sicher ist dieses Abkommen nicht befriedigend für die britische Luftfahrtindustrie, doch stellt es, zieht man die vorausgehenden politische Schwierigkeiten in Betracht, die bestmögliche Lösung dar.Die erste Vorserienmaschine Harrier GR.5 (Kennz. ZD318) startete am 30.4.1985 in Dunsfold zu ihrem Erstflug.Sie unterscheidet sich hauptsächlich in einigen Avionikkomponenten von ihrem amerikanischen Gegenstück.Ferner verfügt sie über zwei zusätzliche Unterflügelstationen und den neuen Martin-Baker Mk.12 Schleudersitz.Nase, Cockpitverglasung, Lufteinlauf- und Flügelvorderkanten sind verstärkt, um einen besseren Schutz vor den in Europa häufigeren Kollisionen mit Vögeln zu gewährleisten.Nach der Erprobung von zwei Vorserienmaschinen durch British Aerospace und das Armament and Aircraft Experimental Establishment wurde das erste Flugzeug aus der Produktion (ZD323) am 29.Mai 1987 zwecks Schulung von Wartungspersonal an die RAF übergeben.Die Einführung in die Verbände der RAF sollte ursprünglich am 1.Juli 1987 beginnen, doch verursachten Probleme mit dem INS Navigationssystem eine Verzögerung bis zum November. Doch auch dieser Plan mußte aufgegeben werden, als es am 22.Oktober des gleichen Jahres zu einem schweren Unfall kam, der die Auslieferung um einige Monate verzögerte.Beim Einfliegen einer Maschine (ZD 325) über dem Atlantik ging ohne vorherige Anzeichen von Schwierigkeiten der Funkkontakt zum Piloten verloren. Langwierige Untersuchungen, während deren Verlauf die Harrier GR.5 natürlich mit einem Flugverbot belegt war, ergaben schließlich, daß eine Fehlfunktion am Schleudersitz den Piloten Taylor Scott ohne Vorwarnung durch das Kabinendach herauskatapultiert haben mußte.Die daraufhin vorgenommenen Modifikationen am Sitz verzögerten die Auslieferung weiterer Flugzeuge an die RAF um mehrere Monate.Als erste Einheit erhielt die 233.OCU ihre Harrier GR.5, um die Piloten der Einsatzverbände auf die Zuführung des neuen Musters vorzubereiten, das bei einer Produktionsrate von 20 Maschinen pro Jahr die Harrier GR.3 ablösen wird.Zu diesem Zweck war bereits im April 1987 eine Einheit innerhalb des OCU gegründet worden, dessen zunächst vier Piloten bei den U.S.Marines in Cherry Point auf die neue Harrier umgeschult worden waren.Am 30.März 1988 flog man den ersten Einsatz mit dem neuen Muster in Großbritannien und am 18.Juli begann der erste Umschulungskurs.Im Oktober des gleichen Jahres erhielt die 1.Squadron in Witterling als erste Einsatzstaffel die Harrier GR.5.Die Umrüstung war Ende März 1989 mit der Übergabe der letzten Harrier GR.3 an den 233. OCU, der das alte Muster noch einige Zeit fliegen wird, abgeschlossen. Im gleichen Monat erhielt die in Gütersloh stationierte 3. Sqadron ihre erste Maschine der neuen Generation. Als letzte Einheit wird die ebenfalls in Deutschland operierende 4. Sqd. im Jahr 1991 damit beginnen, i hre alten Harrier



In Dunsfold findet im Jahr 1984 die Endmontage der ersten Harrier GR.5 für die Royal Air Force statt.

In 1984, the final assembly of the first Harrier GR.5 for the Royal Air Force took place at Dunsfold.

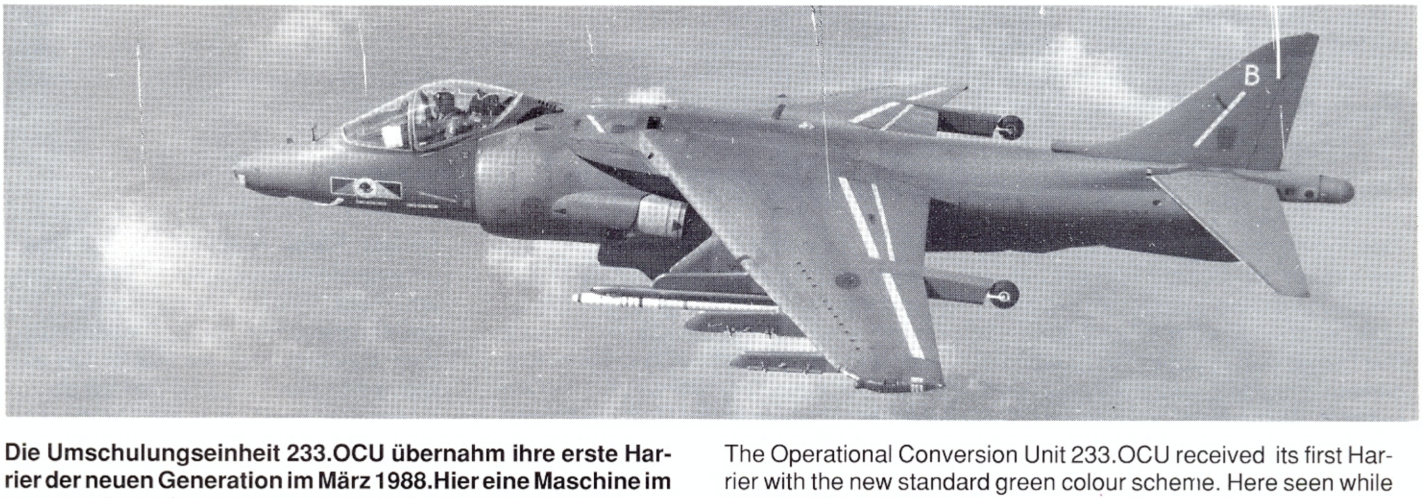
auszutauschen. Eine Entscheidung, ob der 1417.Flight in Belize umrüsten wird, steht noch aus.

Neben der ursprünglichen Bestellung von 62 Maschinen gab das britische Verteidigungsministerium am 2.4.1988 weitere 34 Flugzeuge in Auftrag, so daß sich die geplante Produktion nun wie folgt darstellt:

- Die ersten 40 Maschinen werden als normale GR.5 gebaut.
- Die 41. bis 62. Maschine werden, ebenfalls als GR.5, die Möglichkeit zur Umrüstung auf die "Night Attack"-Version GR.7 beinhalten.
- Flugzeuge Nr.63 bis 96 werden als GR.7 ausgeliefert.
- Danach werden alle verbleibenden GR.5 umgerüstet.

Die RAF verzichtet auf eine Trainerversion der Harrier II, wird jedoch eine Anzahl der alten T.4 mit Nachtflugelektronik und Infrarotsensoren als Harrier T.6 umrüsten.

Eine gewisse Ironie liegt in der Tatsache, daß die Anschaffung einer weiterentwickelten Harrier durch die RAF erst möglich wurde, nachdem das Programm in amerikansiche Leitung übergegangen ist.



Die Umschulungseinheit 233.OCU übernahm ihre erste Harrier der neuen Generation im März 1988. Hier eine Maschine im neuen grünen Standardanstrich über dem Nordatlantik.

The Operational Conversion Unit 233.OCU received its first Harrier with the new standard green colour scheme. Here seen while crossing the North Atlantic.

Die zweite Vorserienmaschine Harrier GR.5 bei der Flugerprobung. Der graue Anstrich wurde für die Serienproduktion nicht übernommen.

The second pre-production Harrier GR.5 during test flying. Her grey colour scheme was not kept for series production.

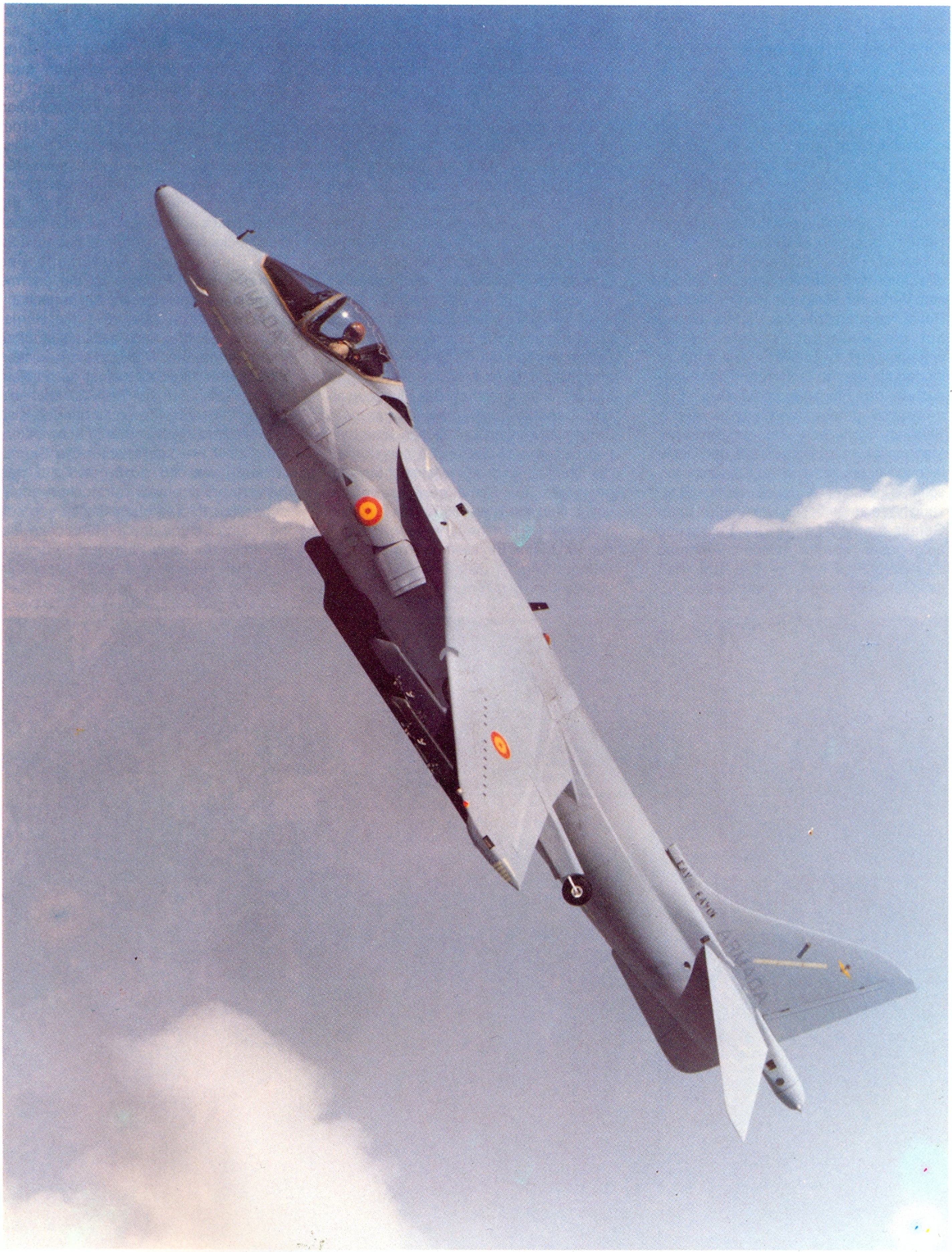
Harrier II für den Export

Angesichts des erfolgreichen Einsatzes der AV-8A Matador kam es nicht überraschend, als die spanische Marine zwölf Harrier II unter der Bezeichnung VA.2 bestellte. Die ersten drei Maschinen wurden am 6.Oktober 1987 mit einem 7150km langen Nonstop-Flug, in der Luft betankt durch eine KC-10 der USAF, vom Herstellerwerk in St.Louis nach Rota in Spanien ausgeliefert. Die neuen Flugzeuge bilden die 9.Staffel und operieren gemeinsam mit den AV-8S der 8.Esquadron vom neuen spanischen Flugzeugträger "Principe de Asturias". Dieses mit einer 12 Grad Ski-Jump Rampe ausgestattete Schiff wurde am 13.Mai 1988 offiziell in Dienst gestellt und löste den betagten Träger "Dedalo" ab. Einen neuen Flugzeugträger wird auch Japan bekommen und diesen, wie das japanische Verteidigungsministerium unlängst mitteilte, ebenfalls mit Harriers bestücken. Zunächst ist die Anschaffung von 8-12 Maschinen vom Typ Harrier II, ausgerüstet mit einem Radar für Jagdeinsätze, geplant, die eine Erprobungsstaffel ausrüsten sollen. Die ersten Maschinen, die in St.Louis gefertigt werden sollen, könnten bereits im Jahr 1993 erfolgen.

Flugtechniken der Harrier

Trotz ihrer einzigartigen Eigenschaften ist die Harrier ein recht konventionelles Flugzeug, vergleicht man sie mit ihren zum Teil abenteuerlichen Vorläufern.

Das Prinzip des Vectored Thrust eröffnet diesem Flugzeug Möglichkeiten, die selbst der Vater dieses Konzepts, Michel Wibault, sich ursprünglich wohl nicht hätte träumen lassen. So ermöglichen die einfach durch einen Hebel neben dem Schubregler zu bedienenden Schwenkdüsen die Wahl zwischen verschiedenen Start- und Landemethoden, was der Harrier eine enorme Flexibilität im Einsatz verleiht. Da ist zunächst der Senkrechtstart, der zwar nur eine beschränkte Nutzlast erlaubt, jedoch die Möglichkeit bietet, von versteckten Einsatzorten wie z.B. Waldlichtungen zu operieren. Eine 21qm große, mit Aluminiumprofilen befestigte Fläche reicht vollkommen aus, um einen reaktionsschnellen Einsatz nah am Ort des Geschehens zu gewährleisten. Nur 30 Sekunden nach dem Abheben fliegt der Harrier wie ein konventionelles Flugzeug und hat bis zu diesem Zeitpunkt, das sich hartnäckig haltende Vorurteil des hohen Kerosinverbrauchs widerlegend, nur ganze 45 kg Kerosin verbraucht. Die Steuerung schal-

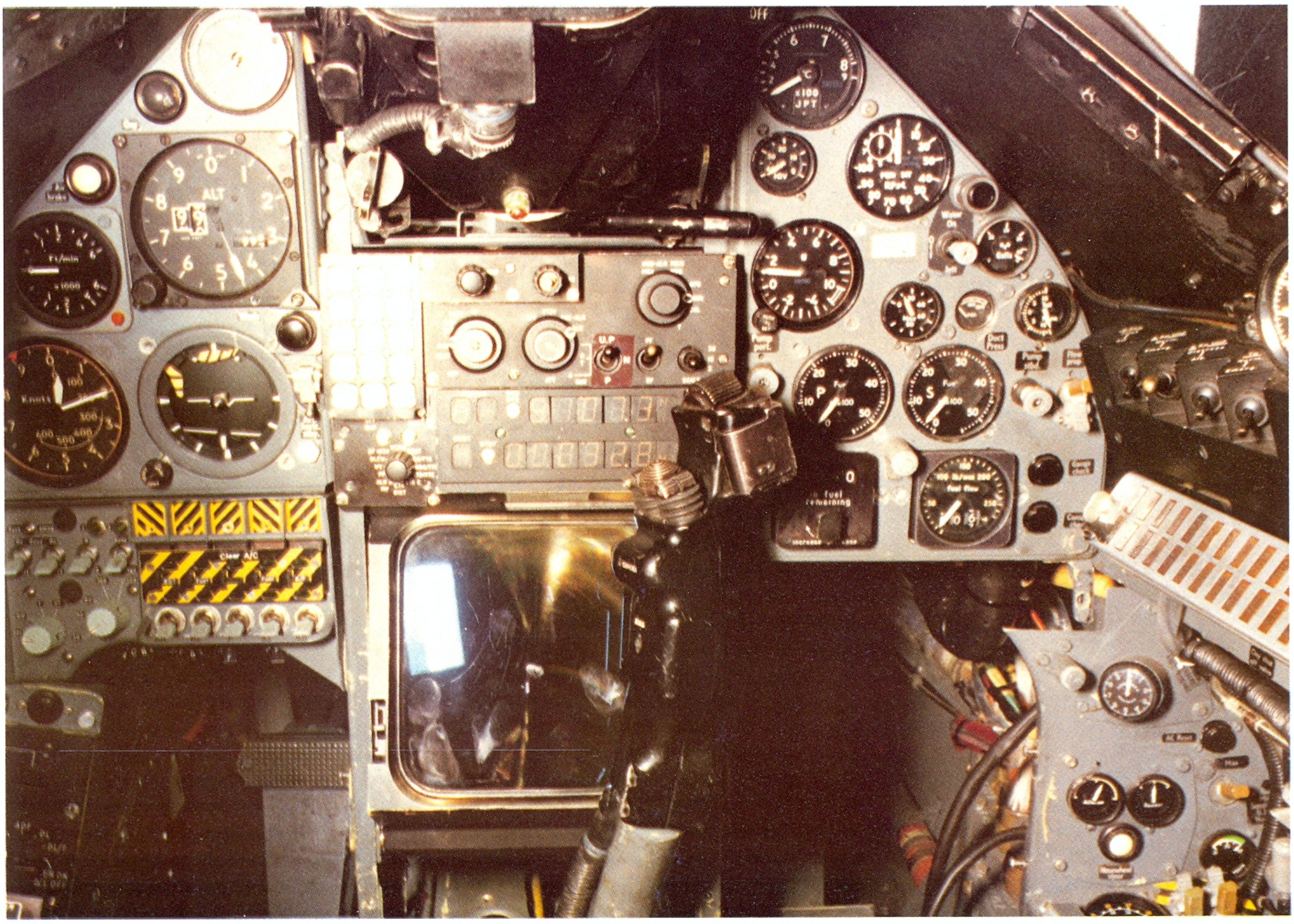


Die erste EAV-8B für die spanische Marine bei einem Testflug in den USA.Die Maschine trägt noch keine spanische Kennung.

The first EAV-8B destined for the Spanish Navy during test flying in the U.S.A. The aircraft does not yet feature its future Spanish markings.

tet bei entsprechender Geschwindigkeit automatisch von den Steuerdüsen auf die konventionellen Ruder um. Auch die vertikale Landetechnik ist wesentlich einfacher und sicherer als die normale Landung auf einer Betonpiste. Ohne Rücksicht auf die Windrichtung und selbst bei minimaler Sicht kann der Landeplatz angeflogen, in der Luft gestoppt und sicher auf einem vorbestimmten Punkt gelandet werden. Zum Abbremsen von 360 km/h bis zum Stillstand in der Luft braucht der Harrier nur ca. 30 Sekunden bzw. einen Kilometer. Treibstoffreserven für eventuelle Durchstartmanöver entfallen bei diesem Verfahren völlig. Ein Harrier-Pilot der Royal Navy brachte die Vorteile einmal auf die einfache Formel: "Es ist einfacher,erst zu bremsen und dann zu landen,als erst zu landen und dann versuchen, das Flugzeug anzuhalten." Eindrucksvoll demonstriert wurde dieses Plus an Sicherheit, als ein britischer Marinepilot im Juni 1983 auf der Decklandung eines spanischen Küstenmotorschiffes notlandete. Jedes andere Flugzeug hätte unter diesen Umständen unter Gefahr für das Leben der Besatzung aufgegeben werden müssen. Aufgrund dieser Vorzüge und der Tatsache, daß das Gewicht bei der Landung selten Probleme aufwirft, ist die Senkrechtlandung das allgemein übliche Verfahren beim Einsatz der Harrier. Die am häufigsten angewandte Starttechnik ist der Kurzstart, wobei einem nur wenig erhöhten Treibstoffverbrauch in der Startphase eine wesentlich größere Nutzlast gegenübersteht. Im Falle der Harrier GR.3 bedeutet das ca. 4500 kg Beladung und Treibstoff gegenüber 2200 kg beim Senkrechtstart, wobei die Werte für die Harrier II dank der verbesserten Tragflächen noch günstiger liegen. Das Verfahren ist denkbar einfach: Bei nach hinter gerichteten Schubdüsen wird zunächst mit voller Leistung beschleunigt. Nach etwa fünf bis sieben Sekunden hat das Flugzeug etwa 100 km/h erreicht und die Düsen werden um 50 Grad nach unten geschwenkt. Nach Anheben der Nase um fünf bis sechs Grad hebt das Flugzeug ab und beschleunigt unter langsamem Zurückschwenken der Düsen innerhalb von weiteren 15 Sekunden soweit, daß die Tragflächen das Gewicht der Maschine tragen. Die Startstrecke beträgt bei voller Nutzlast etwa 350, im Fahrtwind eines mit 25 Knoten fahrenden Schiffes nur 180 Meter. Ein weiterer Vorteil ist die Verringerung der Gefahr, beim Start Gegenstände in das Triebwerk einzusaugen.

Die ungewöhnliche Auslegung des Fahrwerks mit einem Federbein unter dem Rumpf und Stützrädern an den Tragflächenenden ermöglichen auch Starts von unbefestigten Pisten. Die Robustheit dieser Fahrwerkskonstruktion stellte am 11. Dezember 1970 ein Pilot der 4. Squadron in Wildenrath unter Beweis, als er das Hauptfahrwerk nicht ausfahren konnte und seine Maschine weich und ohne Probleme nur auf Bugrad und Stützrädern aufsetzte. Die Bodenfreiheit des Hecks betrug allerdings nur noch 20 cm! Eine weitere Auswirkung des Schwenkdüsen-Prinzips ist die enorme Wendigkeit der Harrier. Als amerikanische Piloten im Jahr 1971 die Harrier testeten, gehörte auch der Luftkampf zu ihrem Programm. Während einer solchen Übung entschloss sich einer der Piloten, Major H.W. Blot, bei ca. 900 km/h die Düsen in Bremsstellung zu bringen, also um 14 Grad nach vorne zu schwenken. Der Effekt war spektakulär: Die Bremswirkung war so groß, daß sie den gewohnheitsgemäß nur locker angeschnallten Piloten buchstäblich von seinem Sitz riss und er alle Mühe hatte, die Kontrolle über das Flugzeug zu bewahren. Die Technik des VIFF (Vector in Forward Flight) war erfunden und stell-



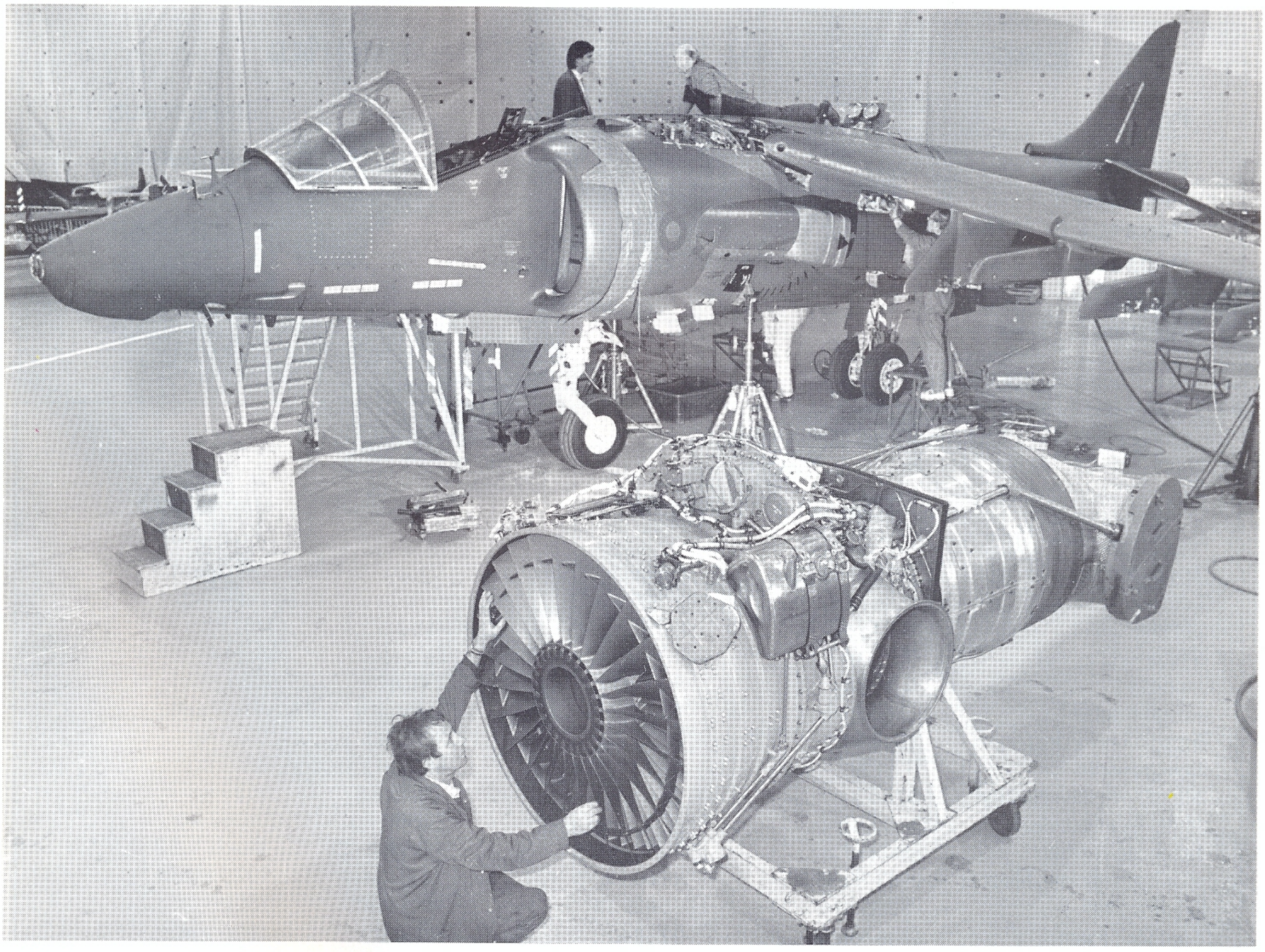
Blick ins Cockpit einer Harrier GR.3.

A view into a Harrier GR.3 cockpit.

te eine neue Dimension im Luftkampf dar; denn jedes andere verfolgende Flugzeug würde bei einem solchen Manöver unweigerlich über sein Ziel hinausschießen, das heißt innerhalb von Sekundenbruchteilen vom Jäger zum Gejagten werden. Auf beiden Seiten des Atlantiks begann mannun, diese Möglichkeiten zu erforschen und neue Techniken zu ent-wikkeln. Simulierte Luftkämpfe zeigten schnell, daß kaum ein anderer Typ in der Lage war, und auch heute noch ist, eine Harrier auszu kurven. VIFF läßt sich sowohl zum Abbremsen, als auch zur Verengung des Kurvenradius einsetzen. Diese Fähigkeit zur Durchführung unkonventioneller Flugmanöver macht die Harrier für jeden Gegner zu einem nur schwer kalkulierbaren Ziel, zumal das Pegasus-Triebwerk extrem raucharm ist und verhältnismäßig wenig Hitze abstrahlt, was auch Angriffe mit Infrarot-Lenkflugkörpern erschwert. VIFF, das gute Verhältnis von Schub zu Gewicht und der niedrige Treibstoffverbrauch von 100 kg pro Minute bei vollem Schub, verglichen mit 800 kg bei einem gleich starken Triebwerk mit Nachverbrennung, machen die Harrier zu einem äußerst effizienten Jagdflugzeug. So erscheint es nur logisch, daß auf dem Pariser Aerosalon 1989 zwischen den Firmen McDonnell-Douglas und British Aerospace ein Vertrag abgeschlossen wurde, der die privat finanzierte Entwicklung einer durch entsprechende Elektronik für die Luftverteidigung optimierte Harrier II vorsieht. Unter der Bezeichnung Harrier II Plus werden zur Zeit verschiedene Radargeräte im Simulator erprobt, die die Harrier zu einem noch vielseitigeren Flugzeug machen und seine Zukunft bis weit ins nächste Jahrtausend hinein sichern könnten. Offizielle Stellen beim USMC haben bereits ihr Interesse an dieser Entwicklung bekundet.

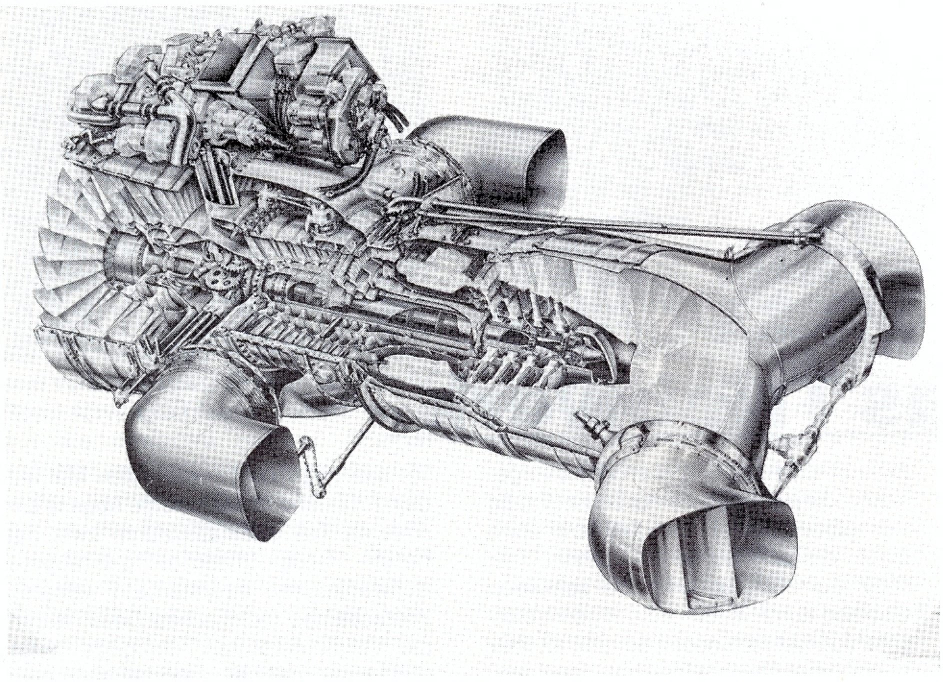
Das Triebwerk

Wie kein anderes in Serie produziertes Flugzeug ist die Harrier ausschließlich an ein bestimmtes Triebwerk gebunden, das Rolls-Royce (bis 1966 noch Bristol) Pegasus. Wurden Flugzeug und Triebwerk gemeinsam entwickelt, so hatten die Konstrukteure von Bristol doch einen weiten Weg zurückzulegen, bis das erste Triebwerk in die P.1127 eingebaut werden konnte. Wibaults ursprünglicher Entwurf hatte eine Propellerturbine vorgesehen, die jedoch statt einer Luftschraube vier schwenkbare Gebläse antreiben sollte, die den Schub lieferten. Im Jahr 1957 war man so weit, die schweren Gebläse durch einen dreistufigen Verdichter zu ersetzem, desen Schubkraft über zwei schwenkbare Düsen geleitet wurde, während das Triebwerk selbst den Vorwärtsschub erzeugte. 1959 schließlich lief das Pegasus 1 zum ersten Mal auf dem Prüfstand, dessen heiße Abgase am hinteren Teil ebenfalls durch zwei mit einem Druckluftmotor gesteuerte Schwenkdüsen strömten. Ein weiteres interessantes technisches Detail waren die Verdichterstufen, die gegenläufig drehten, um das Drehmoment auszugleichen, was die Stabilität der Maschine im Schwebeflug wesentlich verbesserte.



Ein Pegasus 11 Mk.105-Triebwerk vor dem Einbau in eine Harrier GR.5 für die RAF.

A Pegasus 11 Mk.105-engine before being mounted into a Harrier GR.5 ordered by the RAF.



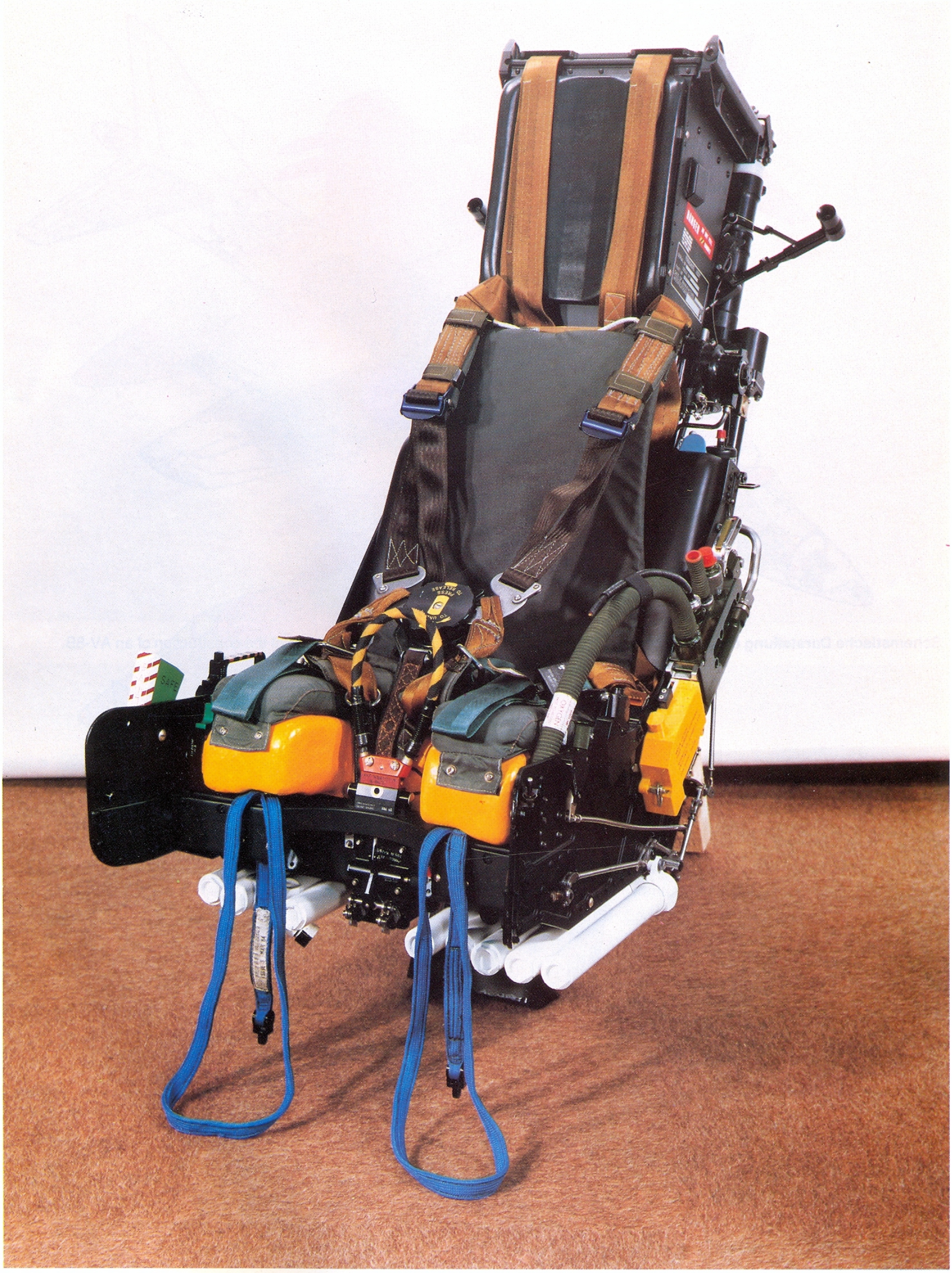
Pegasus 2 war dann das erste Triebwerk, das mit 4990 kp Leistung zum Einsatz kam.Das Grundprinzip ist bis heute unverändert, doch hat man durch zahlreiche Verfeinerungen den Schub mehr als verdoppeln können.Das seit Juni 1989 in der Erprobung stehende Pegasus 11-61 zum Beispiel verfügt über eine hochmoderne Steuerelektronik zur Verbesserung von Verbrauch, Wartungsfreundlichkeit und Lebensdauer, liefert ca.10800 kp und wird ab 1990 zum Einbau in die Harrier II ausgeliefert wertden.Neueste Versuche gelten dem PCB (Plenum Chamber Burning), der Verbrennung auch der Abgase der vorderen Düsen. Die Herstellerfirma kann dabei auf Erfahrungen zurückgreifen, die bereits in den frühen sechziger Jahren mit dem später wieder aufgegebenen BS.100-Triebwerk gemacht wurden, das immerhin schon 15000 kp Schubleistung erbrachte.Ein entsprechender Versuchsträger steht seit 1987 in Erprobung und soll eventuell künftige Generationen überschallschneller Senkrechtstarter antreiben.Hier noch eine Übersicht über die wichtigsten Modelle und Leistungsmerkmale der Pegasus-Triebwerke

Entwicklung des Pegasus Triebwerks

Typ	Jahr	Standschub
Pegasus 2	1960	4990 kp
Pegasus 5	1965	7030 kp
Pegasus 6 (Mk.101)	1967	8620 kp
Pegasus 10 (Mk.102)	1970	9300 kp
Pegasus 11 (Mk.103)	1971	9750 kp
Pegasus 11-61	1990	10800 kp

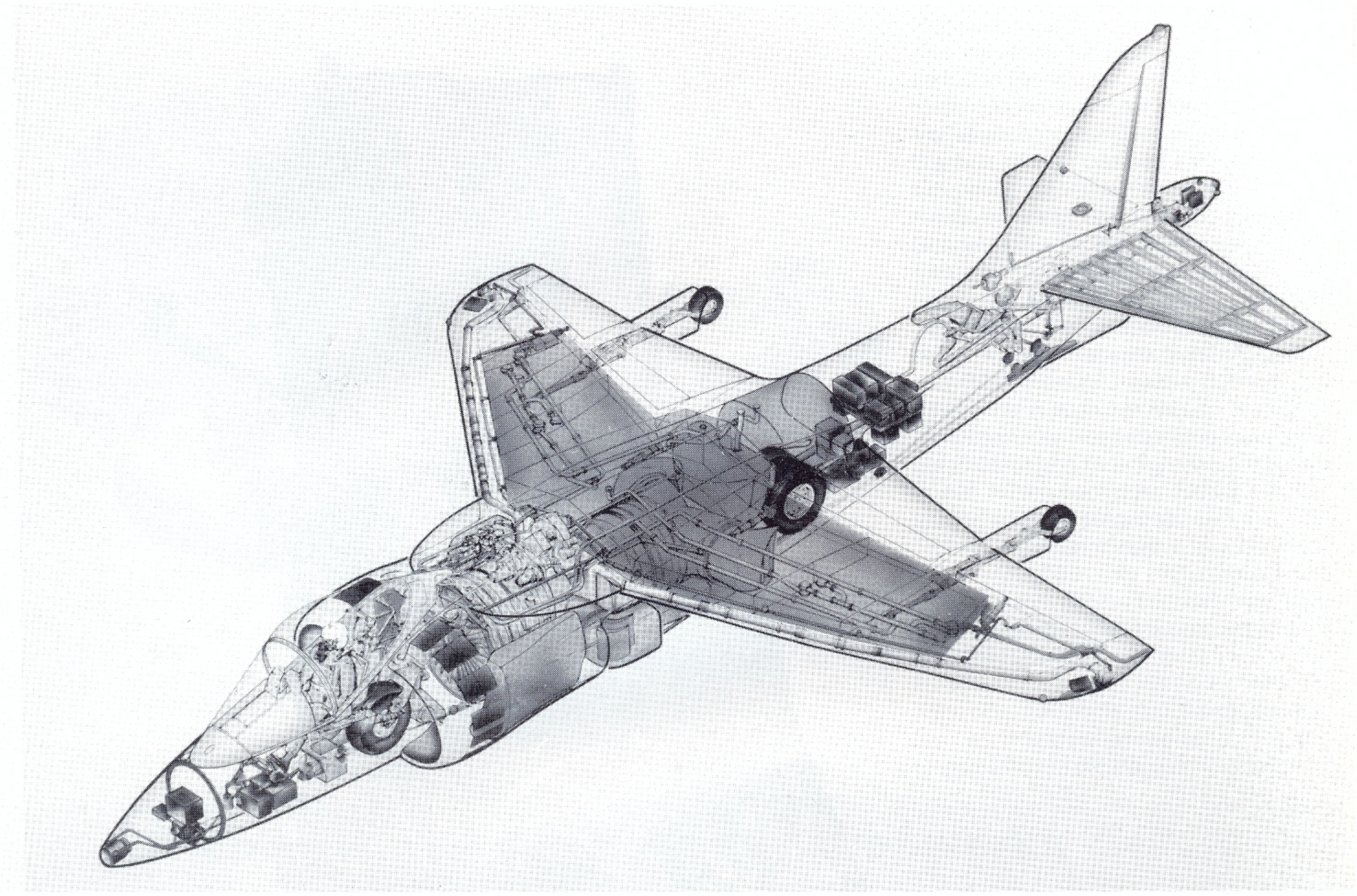
Technische Daten der wichtigsten Version im Vergleich

	Harrier GR.3	Harrier T.4	Sea Harrier	Harrier GR.5
Triebwerk	Pegasus 103	Pegasus 103	Pegasus 104	Pegasus 105
Leistung	9760 kp	9760 kp	9760 kp	9843 kp
Länge	14,27 m	17,00 m	14,52 m	14,12 m
Spannweite	7,70 m	7,70 m	7,70 m	9,24 m
Höhe	3,50 m	4,17 m	3,71 m	3,55 m
Flügelfläche	18,68 qm	18,68 qm	18,68 qm	21,37 qm
Intern. Treibstoff	2300 kg	2300 kg	2295 kg	3520 kg
Leergewicht	5734 kg	6100 kg	5892 kg	5861 kg
Max.Startgew. vertikal	8165 kg	8165 kg	8165 kg	8598 kg
Max. Startgewicht	11430 kg	11430 kg	11880 kg	14060 kg
Höchstgeschw.	Mach 1.3	Mach 1,25	Mach 1,25	Mach 0.93
Höchstgeschw. Meer.	1183 km/h	1160 km/h	1191 km/h	1075 km/h
Gipfelhöhe	15600 m	15600 m	15600 m	15600 m
Max.Reichweite	3766 km	3766 km	3700 km	4630 km
Belastung	+7,8 / - 4,2 g	+7,8 / - 4,2 g	+7,8 / - 4,2 g	+7,0 / - 2,8 g

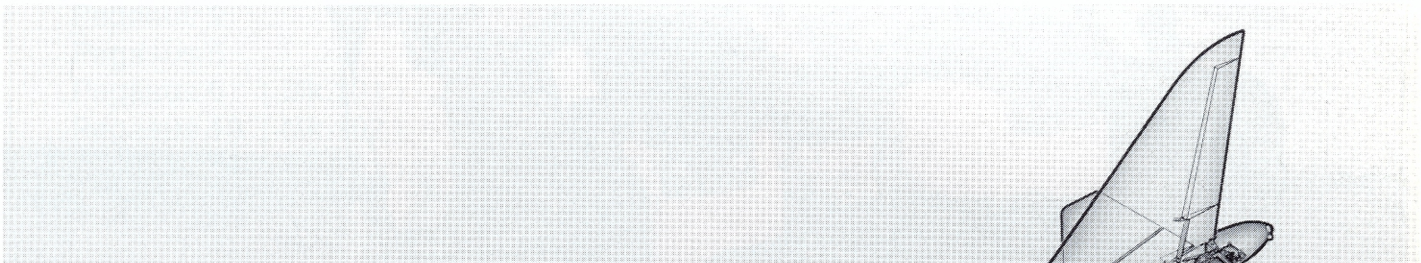


Der Martin-Baker Mk.12 Schleudersitz, wie er bei den Harrier GR.5 für die RAF zum Einbau gelangt.

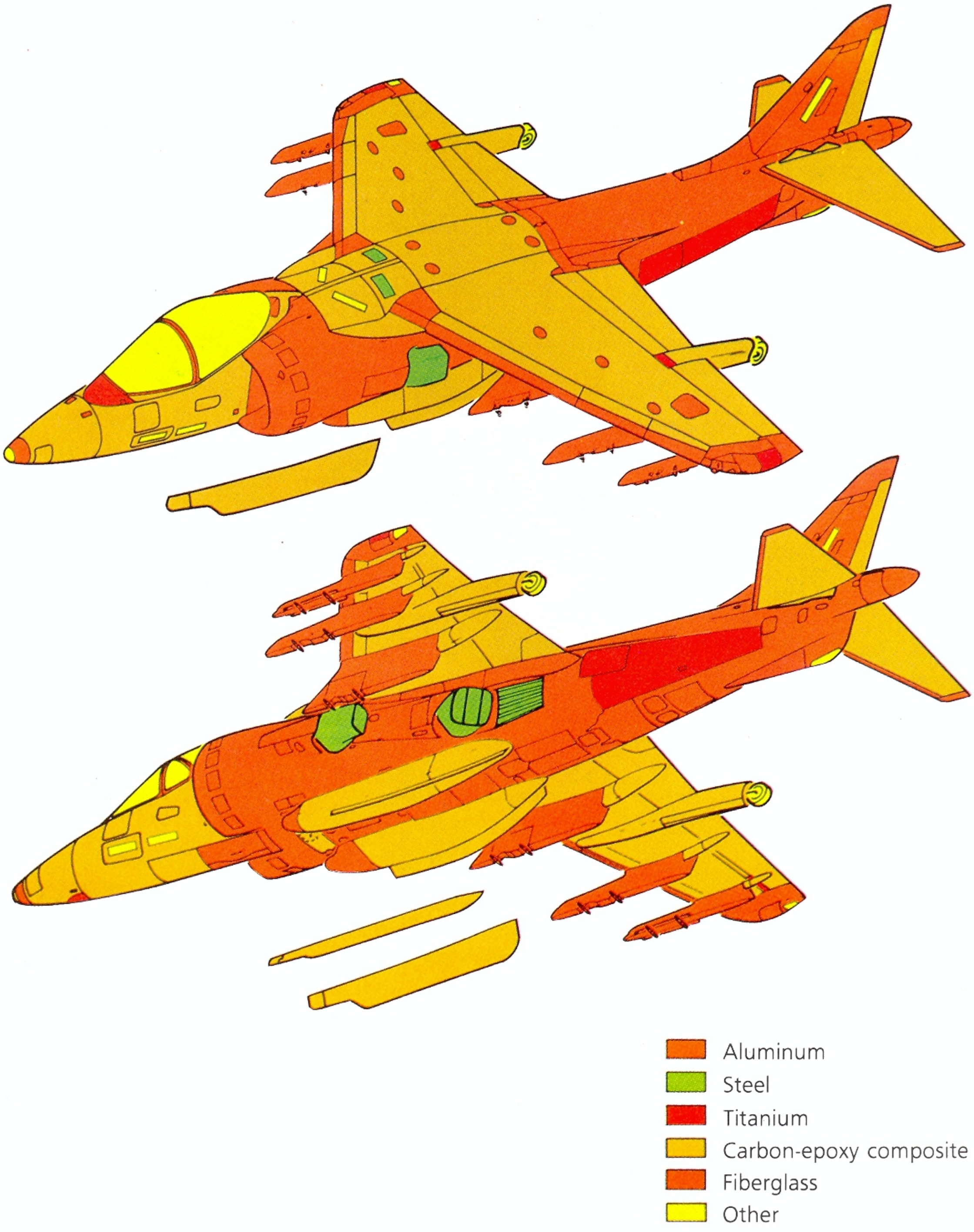
The Martin-Baker ejection seat as mounted on the Harrier GR.5 for the RAF.



Schematische Darstellung des Aufbaus einer AV-8B. Schematic illustration of the construction of an AV-8B.



Schematische Darstellung des Aufbaus einer TAV-8B. Schematic illustration of the construction of an TAV-8B



Schematische Darstellung der beim Bau der Harrier II verwendeten Materialien.

Schematic illustration of the different Harrier materials.

Flugzeug Profile Impressum

Herausgeber: **Flugzeug Publikations GmbH**
Herbststraße 3, D-7918 Illertissen
Verantwortlich für den Inhalt: Helmut Gerresheim
Grafiken: Axel Dietz
Herstellung und Vertrieb: Flugzeug Publikations GmbH
Herbststraße 3, D-7918 Illertissen

Der Autor möchte folgenden Personen und Institutionen für Ihre Hilfe und zur Verfügung gestelltes Material danken:

Michael Hövel, Detlef Schröder, British Aerospace (Mr.Morrisey) , Kingston-upon-Thames, Rolls Royce, London, Martin Baker, Higher Denham, McDonnel-Douglas Corp., St.Louis,Royal Air Force No. 3.Sqn., Gütersloh, No. 233.OCU, Wittering, Headquaters RAF Germany, Royal Navy No.800 Sqn., Yeovilton, No.801 Sqn., Yeovilton, No.899 Sqn., Yeovilton

Mein besonderer Dank gilt meiner Frau Delia für Ihre Geduld und das korrigieren des Textes.

Das FLUGZEUG SYSTEM

FLUGZEUG
AKTUELL · HISTORIE · MODELL
Good bye F-104

Die Zeitschrift

Aktuell - Historie - Modell
Einzelpreis 8,50 DM, Jahresabo (6Hefte) 45,00 DM
Ausland 48,00 DM

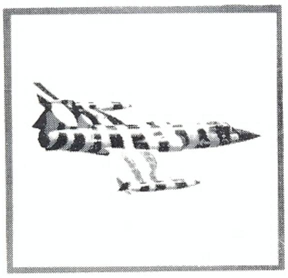
FLUGZEUG
ARCHIV

Die Extra-Ausgabe

mit herausragenden Themen
Einzelpreis 10,00 DM,

Das Archiv

Seltene, unveröffentlichte Fotos aus Privatarchiven
Einzelpeis 19,80 DM



Das Buch

F-104 Starfighter von Gerhard Lang, 43,00 DM
JG-53 PIK-AS Band 1 68.00 DM

Die Decals

Abziehbilder in Maßstäben (1:72/ 1:48/ 1:32)
Liste in jedem FLUGZEUG-Heft

FLUGZEUG
ITALERI
Panavia Tornado
"Jabog 32 Lechfeld"
Neu - Bunte Mühlen

Die Modelle

Spritzgußmodelle im Maßstab 1:72
Bölkow - Junior (MFI-9) 24.95 DM
Panavia Tornado 39,95 DM
Heinkel He 60 39,95 DM

Die Profiles

Typendokumentationen passend zu den Modellen
Einzelpreis 19,95 DM

Arado Ar-240
Dornier Do 27
Heinkel - He 60
Bölkow Junior
Messerschmitt Bf-109 G/K

FLUGZEUG
KARTONMODELLBAU
Maßstab 1:50
Dornier

FLUGZEUG
Profil
Messerschmitt
Bf-109 G K
5

Der Kartonmodellbau

Einzelpreis 12,80 DM

Klemm 25 1:50
Dornier Merkur 1:50

Unser komplettes Verlagsprogramm finden Sie in jeder Ausgabe von FLU

FLUGZEUG Publikations GmbH, Herbststraße 3, 7918 Illertissen, Telefon 07303/6051,

4 199901 021989
Flugzeug Publikations
Shop
513
€ 19,95 DM